

Agriculture et
Agroalimentaire Canada

Agriculture and
Agri-Food Canada



Profil de la culture du rutabaga au Canada, 2012

Préparé par :

Programme de réduction des risques liés aux pesticides
Centre de la lutte antiparasitaire
Agriculture et Agroalimentaire Canada



Première édition – 2005
Profil de la culture du rutabaga au Canada
N° de catalogue : A118-10/23-2005F-PDF

Deuxième édition – 2011
Profil de la culture du rutabaga au Canada, 2010
N° de catalogue : A118-10/23-2011F-PDF
ISBN : 978-1-100-98175-8
N° d'AAC : 11649F

Troisième édition – 2014
Profil de la culture du rutabaga au Canada, 2012
N° de catalogue : A118-10/23-2014F-PDF
ISBN : 978-0-660-22080-2
N° d'AAC : 12198F

Version électronique affichée à l'adresse www.agr.gc.ca/cla-profilsdeculture

Also available in English under the title: "Crop Profile for Rutabaga in Canada, 2012"

Pour de plus de détails, rendez-vous au www.agr.gc.ca ou composez sans frais le 1-855-773-0241.

Préface

Les profils nationaux des cultures sont produits dans le cadre du Programme de réduction des risques liés aux pesticides (PRRP) qui est un programme conjoint d'Agriculture et Agroalimentaire Canada (AAC) et de l'Agence de réglementation de la lutte antiparasitaire (ARLA). Ces documents fournissent des renseignements de base sur les pratiques culturales et les moyens de lutte dirigée, et présentent les besoins en matière de lutte antiparasitaire ainsi que les problèmes auxquels les producteurs sont confrontés. Les renseignements contenus dans les profils de culture sont recueillis au moyen de vastes consultations auprès des intervenants.

Les renseignements sur les pesticides et les techniques de lutte sont uniquement fournis à titre d'information. On ne saurait y voir l'approbation de n'importe lequel des pesticides ou des techniques de lutte discutés. Les noms commerciaux, qui peuvent être mentionnés, visent à faciliter, pour le lecteur, l'identification des produits d'usage général. Leur mention ne signifie aucunement que les auteurs ou les organismes ayant parrainé la présente publication les approuvent.

Pour obtenir de plus amples renseignements sur la culture de rutabaga, le lecteur est invité à consulter les guides de production publiés par les provinces et les sites Web des ministères provinciaux qui sont énumérés à la rubrique Ressources à la fin du présent document.

Aucun effort n'a été épargné pour assurer le caractère complet et l'exactitude des renseignements trouvés dans la publication. Agriculture et Agroalimentaire Canada n'assume aucune responsabilité pour les erreurs, les omissions ou les affirmations, explicites ou implicites, contenues dans toute communication écrite ou orale, reliée à la publication. Les erreurs signalées aux auteurs seront corrigées dans les mises à jour ultérieures.

Agriculture et Agroalimentaire Canada tient à remercier les spécialistes des cultures provinciaux, les spécialistes de secteur et les producteurs agricoles pour leur aide précieuse à la collecte d'informations pour la présente publication.

Pour toute question sur le profil de la culture, veuillez communiquer avec le :

Programme de réduction des risques liés aux pesticides
Centre de la lutte antiparasitaire
Agriculture et Agroalimentaire Canada
960, avenue Carling, édifice 57
Ottawa (Ontario) Canada K1A 0C6
pmc.cla.info@agr.gc.ca

Table des matières

Liste des tableaux et figure

Profil de la culture du rutabaga au Canada

Le rutabaga (*Brassica napus*, variété *napobrassica*) fait partie de la famille Brassicaceae. Cultivée depuis le 17e siècle en Scandinavie ou en Russie, cette plante est un croisement entre le navet (*Brassica rapa*) et le chou (*Brassica oleracea*). Les immigrants européens ont introduit le rutabaga en Amérique du Nord au début du 19e siècle. La racine du rutabaga est constituée d'une véritable racine et d'une véritable tige. Le haut de la tige forme un collet, ce qui distingue le rutabaga du navet. Le rutabaga est bisannuel, ayant besoin de deux années pour compléter son cycle vital, de la graine à la graine. Cependant, une seule saison est nécessaire pour la production de la racine comestible, le produit du commerce.

Production végétale

Aperçu du secteur

On consomme la racine de rutabaga comme légume et on s'en sert aussi traditionnellement pour nourrir les animaux d'élevage. Le rutabaga se conserve bien en entrepôt et est disponible toute l'année, ce qui a contribué à le rendre plus populaire auprès des consommateurs. Le rutabaga est employé à toutes les sauces : il peut être incorporé aux recettes de tous les jours, dans les muffins et le gâteau de Noël, être servi en plat d'accompagnement, en trempette, pilé ou en casserole ou encore en frites cuites au four ou en grande friture. Le rutabaga est relativement faible en calories, et est une bonne source de vitamine C, d'acide folique et de fibres. Le tableau 1 contient des données sur la production et la valeur de la culture à l'échelle nationale.

Tableau 1. Renseignements sur la production du rutabaga à l'échelle nationale

Production canadienne (2012)[1,2]	50,056,000 t 1 863 ha
Valeur à la ferme (2012)[1,2]	21.5 millions $
Rutabaga frais offerts aux consommateurs canadiens, 2012[2,3]	1,0 kg/personne
Exportations (2012)	néant
Importations (2012)	néant

[1]Statistique Canada. Tableau 001-0013 - Superficie, production et valeur à la ferme des légumes, annuel, CANSIM (base de données). (site consulté 2014-01-24)

[2]Inclut les rutabagas et les navets

[3]Source : Agriculture et Agroalimentaire Canada. Aperçu statistique de l'industrie des légumes du Canada 2012. No d'AAC: 12162F-PDF

Régions productrices

Le rutabaga est cultivé commercialement dans certaines provinces du Canada. La plus grande partie de la production se situe en Ontario, au Québec et à l’Île-du-Prince-Édouard (voir le tableau 2).

Tableau 2. Répartition de la production de rutabaga au Canada (2012)[1]

Régions de production	Superficie ensemencée 2012 (hectares)	Pourcentage de la production nationale
Colombie-Britannique	89	5%
Alberta	70	4%
Ontario	748	40%
Québec	495	27%
Nouveau-Brunswick	26	1%
Nouvelle-Écosse	64	3%
Île-du-Prince-Édouard	245	13%
Terre-Neuve-et-Labrador	83	4%
Canada	1,863	100%

[1]Statistique Canada. Tableau 001-0013 - Superficie, production et valeur à la ferme des légumes, annuel, CANSIM (base de données). (site consulté 2014-01-24)

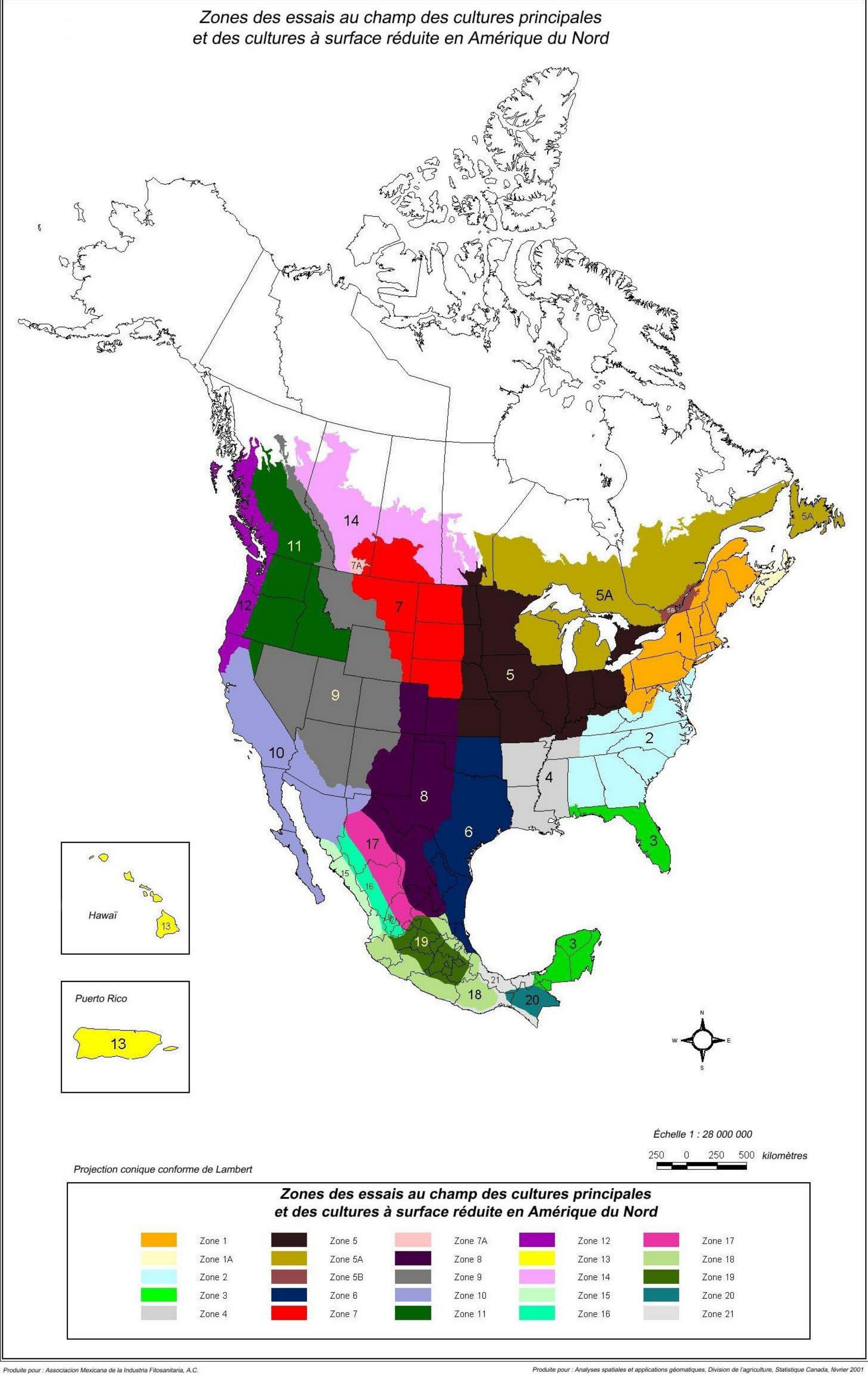

Zones des essais au champ des cultures principales
et des cultures à surface réduite en Amérique du Nord
1
1A
2
3
4
5
5A
5B
6
7
7A
8
9
10
11
12
13
14
15
16
17
18
19
20
21
Hawaï
Puerto Rico
N
W
E
S
Échelle 1 : 28 000 000
250 0 250 500 kilomètres
Projection conique conforme de Lambert
Zones des essais au champ des cultures principales
et des cultures à surface réduite en Amérique du Nord
Zone 1
Zone 1A
Zone 2
Zone 3
Zone 4
Zone 5
Zone 5A
Zone 5B
Zone 6
Zone 7
Zone 7A
Zone 8
Zone 9
Zone 10
Zone 11
Zone 12
Zone 13
Zone 14
Zone 15
Zone 16
Zone 17
Zone 18
Zone 19
Zone 20
Zone 21
Produite pour : Associacion Mexicana de la Industria Fitosanitaria, A.C.
Produite pour : Analyses spatiales et applications géomatiques, Division de l'agriculture, Statistique Canada, février 2001

Figure 1. Zones des essais au champ des cultures principales et des cultures à surface réduite en Amérique du Nord[1,2]

Les zones d'essai au champ des cultures sur grandes surfaces et sur surfaces réduites ont été créées à la suite de consultations auprès des intervenants et sont utilisées par l'Agence de réglementation de la lutte antiparasitaire (ARLA) et l'Environmental Protection Agency des États-Unis afin de désigner les régions où des essais sur les résidus chimiques dans les champs en culture doivent être effectués pour appuyer l'homologation de l'usage de nouveaux pesticides. Le choix des régions est effectué en fonction d'un certain nombre de paramètres, y compris le type de sol et le climat, mais il ne tient pas compte des zones de rusticité des plantes. Pour de plus amples renseignements, consultez la directive 2010-05 de l'ARLA intitulée « Révisions apportées aux exigences en matière d'essais sur les résidus chimiques dans des cultures au champ » (www.hc-sc.gc.ca/cps-spc/pubs/pest/_pol-guide/dir2010-05/index-fra.php).

[1]Produit pour : *Asociación Mexicana de la Industria Fitosanitaria, A.C.*

[2]Produit par : Analyses spatiales et applications géomatiques, Division de l'agriculture, Statistique Canada, février 2001.

Pratiques culturales

Le rutabaga croît le mieux dans les sols argileux loameux modérément acides, bien drainés, ameublis à une bonne profondeur et renfermant de la matière organique. Les sols bien drainés sont indispensables à la récolte automnale ou hivernale. Le rutabaga pousse également bien dans les loams et les loams sableux modérément acides. Dans les loams sableux, les racines tendent à prendre une forme allongée, plus particulièrement par temps sec et lorsque la culture est dense. On cultive rarement le rutabaga en sol sablonneux parce que le sable grossier peut être abrasif et blesser les tissus racinaires. Les racines blessées supportent mal l'entreposage prolongé. La formation d'une croûte sur le sol peut causer des problèmes dans les sols lourds des champs, assujettis à une rotation n'assurant pas suffisamment de matière organique, parce que cette croûte peut empêcher la levée des cotylédons.

Pour maîtriser de façon acceptable les insectes et les maladies, il faut au moins quatre ou cinq années de rotation sans crucifères. Une rotation d'au moins sept ans peut être nécessaire dans les champs infestés par l'agent de la hernie. Pendant cette période, on devrait également combattre les mauvaises herbes crucifères, qui peuvent aussi héberger cet agent pathogène. Le rutabaga devrait succéder au chaume (engrais vert de culture céréalière) plutôt qu'à l'enherbement de légumineuses vivaces, telles que la luzerne ou le trèfle, afin de réduire la possibilité d'apparition de maladies et les dégâts des ravageurs qui prospèrent dans les milieux enherbés (p. ex., larves fils-de-fer et limaces). Pour croître, le rutabaga n'a besoin que d'une faible quantité d'azote, situation plus facile à maîtriser après le chaume qu'après la culture de légumineuses fixant l'azote. Au moins deux années de légumineuses dans la rotation sont avantageuses pour la structure du sol et sont bénéfiques, pour autant que le rutabaga ne suive pas immédiatement la culture d'une légumineuse.

Lorsque l'on choisit des champs destinés au rutabaga, il importe également de prévoir la possibilité des arrières-effets des herbicides. On doit éviter les champs où subsistent les

herbicides appliqués pendant les années antérieures, puisque la culture est susceptible d'en souffrir.

Avant l'ensemencement ou la plantation, il faut une analyse du sol afin de déterminer les besoins en engrais. Le sol ne doit pas renfermer trop d'azote. Une teneur limitée en azote entraîne une croissance lente et constante et elle améliore la forme, la taille et la qualité de durée d'entreposage de la racine. Le mieux, en matière de fumure, est une application générale, incorporée au sol avant la mise en place. Les engrais situés trop près de la racine entraînent son développement excessif, sa déformation et, en conséquence, des taux élevés de déchet de triage. Les principaux éléments nutritifs appliqués comprennent le phosphore, le bore, le magnésium et le gypse (soufre). Au besoin, on devrait appliquer de la chaux pour maintenir le pH du sol dans l'intervalle de 6,0 à 6,8.

Le rutabaga peut être directement ensemencé ou repiqué dans le champ. Il importe d'utiliser des semences de qualité, certifiées. L'ensemencement peut commencer dès que le sol peut être travaillé, au printemps. Le rutabaga destiné à l'entreposage est planté du début à la mi-juin, ce qui permet son développement pendant la fraîcheur automnale. Les rutabagas ensemencés tôt peuvent ne pas convenir à la récolte automnale ni à l'entreposage parce qu'ils peuvent se lignifier et perdre beaucoup de leurs qualités gustatives. L'optimum de germination se situe entre 16 et 19 °C; cependant, la germination est possible dans un sol dont la température est d'à peine 5 °C. Pour une profondeur uniforme d'ensemencement, il faut un lit de semence uni, à texture fine. L'ensemencement se fait à la densité de 225 à 500 g de semences à l'hectare et à la profondeur de 0,6 à 1,5 cm. Les semences sont espacées de 11 à 15 cm à l'intérieur de rangs dont l'espacement est de 50 à 90 cm. Pour la production de primeurs, on utilise une grande distance à l'intérieur du rang et une courte distance pour l'obtention de petites racines. L'espace entre les plants modifie le calibre des racines et la date de la récolte. On se sert de semoirs de précision pour espacer uniformément et précisément les semences, ne pas avoir à éclaircir les jeunes plants et obtenir une récolte très uniforme. Si l'éclaircissage est nécessaire, il se fait normalement lorsque les plantes ont de 4 à 8 cm de hauteur.

La production de rutabaga hâtif peut être réalisée par transplantation. Le démarrage des plants à repiquer se fait à la fin mars et la mise en place dans le champ à la fin avril. On devrait cultiver, sans trop les exposer au froid, des plants courts et vigoureux, ce qui peut promouvoir la montée en graines plus tard dans la saison. On peut utiliser des tunnels ou un paillage de plastique pour augmenter la précocité. Les variétés de rutabaga diffèrent peu entre elles pour ce qui est de la maturation, bien que *Thomson Laurentian* tende à être plus vigoureux. Dans la culture des plants à repiquer, ceux-ci ne doivent pas être soumis à un faible éclairage ni à d'importantes différences entre les températures diurnes et nocturnes.

Le rutabaga est bien adapté aux conditions de croissance fraîches et humides. Les températures se situant entre 15 °C et 20 °C favorisent la croissance. Bien que les plantes tolèrent les gelées, on ne les laisse habituellement pas dans les champs plus tard que la fin octobre. Les rutabagas peuvent tolérer pendant une période limitée des températures d'à peine – 3 °C. Cependant, si une gelée intense se prolonge (plus de 24 heures), la racine peut geler, prendre une apparence vitreuse et ne pas se prêter à l'entreposage ni à la vente. Le rutabaga peut endurer des périodes de sécheresse pendant lesquelles l'humidité du sol est minime, mais sa croissance ralentira. L'excès d'eau réduit aussi la croissance. Une croissance rapide due à une fertilisation excessive, un espacement important entre les pieds et un temps chaud et humide peut aboutir au fendillement de la racine. Les fissures peuvent servir de portes d'entrée aux bactéries provoquant

la pourriture molle. On peut combattre les mauvaises herbes grâce à un travail du sol fréquent et à faible profondeur (2,5 à 5 cm), lorsque la culture est sèche. Cela aide à conserver l'humidité et les éléments nutritifs, tout en améliorant l'aération du sol.

La récolte n'a lieu qu'à la maturité de la plante. La qualité et la saveur sont optimales lorsque les racines sont tout à fait mûres et ont été exposées aux gelées. Les racines immatures sont amères et, si les rutabagas semés tôt sont laissés dans le champ jusqu'à la fin de l'automne, les racines tendent à devenir fibreuses et à se lignifier. Les rutabagas sont très exposés aux meurtrissures, qui peuvent dégénérer en pourriture pendant l'entreposage. Les meurtrissures peuvent ne pas être apparentes tant que la récolte n'a pas été entreposée pendant trois à quatre mois. La récolte par temps chaud ou humide et l'entreposage de racines humides peuvent réduire l'aptitude à l'entreposage en rendant la récolte plus susceptible aux maladies se déclarant après la récolte. Les racines récoltées par temps sec ont tendance à ratatiner et à se ramollir si l'humidité pendant l'entreposage est insuffisante. La récolte peut être manuelle ou mécanisée. La récolte mécanisée peut meurtrir les racines, ce qu'il faut donc veiller à réduire au minimum, particulièrement chez les racines destinées à l'entreposage à long terme. On peut conserver les racines neuf mois, pendant l'hiver et le printemps, mais il faut prendre des précautions particulières pour maintenir la qualité du rutabaga pendant cette période. Pour prévenir la propagation des micro-organismes pathogènes pouvant provoquer des pourritures pendant l'entreposage, il faut nettoyer et désinfecter l'entrepôt et les récipients d'entreposage. Les conditions optimales d'entreposage sont une température de l'air variant autour de 0°C et une humidité relative de plus de 95 %.

Le tableau suivant (tableau 3) décrit les pratiques de production et les activités des travailleurs liées au rutabaga pour la saison de croissance.

Tableau 3. Calendrier de production et de lutte antiparasitaire de la culture du rutabaga au Canada

Période de l'année	Activité	Mesure
Mars	Soin des plantes	Démarrage des plants à repiquer à la fin mars
Avril	Soin des plantes	Repiquage en champ à la fin avril
Mai	Soin des plantes	Plantation des cultures de primeurs
	Soin du sol	Fertilisation et chaulage avant la plantation selon les analyses de sol; application de phosphore, de potassium et de bore selon les besoins
	Lutte contre les maladies	Traitement fongicide des semences dans certaines provinces
	Lutte contre les insectes et les acariens	Traitement insecticide des semences dans certaines provinces
	Lutte contre les mauvaises herbes	Travail du sol et pulvérisation de prélevée
Juin	Soin des plantes	Plantation des cultures (du début à la mi-juin) destinées à l'entreposage. La plantation à cette date permet aux racines de se développer à un calibre adéquat au cours des températures fraîches d'automne, et donne des racines de meilleure qualité
	Soin du sol	Fumure de surface
	Lutte contre les maladies	Surveillance et pulvérisation, au besoin
	Lutte contre les insectes et les acariens	Surveillance et pulvérisation, au besoin
	Lutte contre les mauvaises herbes	Pulvérisation de postlevée
Juillet	Soin des plantes	Surveillance et irrigation, au besoin
	Soin du sol	Activités limitées
	Lutte contre les maladies	Surveillance et pulvérisation, au besoin
	Lutte contre les insectes et les acariens	Surveillance et pulvérisation, au besoin
	Lutte contre les mauvaises herbes	Activités limitées
Août	Soin des plantes	Surveillance et irrigation, au besoin, récolte hâtive
	Soin du sol	Activités limitées
	Lutte contre les maladies	Surveillance et pulvérisation, au besoin
	Lutte contre les insectes et les acariens	Surveillance et pulvérisation, au besoin
	Lutte contre les mauvaises herbes	Activités limitées
Septembre / octobre	Soin des plantes	Récolte et entreposage
	Soin du sol	Travail de la terre

Sources : Ontario, Recommandations pour les cultures légumières, 2010-2011 Publication 363F du MAAARO.
Turnip and Rutabaga Production Guide. Atlantic Provinces Vegetable Crops Guide to Pest Management 2005.
Agriculture Services Co-ordinating Committee 1400 Agdex No. 250/600 April 2005.

Facteurs abiotiques limitant la production

Sensibilité aux herbicides

Le rutabaga est extrêmement sensible aux herbicides dérivés d'acides phénoxy carboxyliques employés pour le traitement de grandes cultures voisines, par exemple. Les semis de rutabaga peuvent montrer des petites lésions causées par ces herbicides, ou ne montrer aucun signe visible. Cependant, des traces ou même des concentrations non décelées de résidus de ces herbicides peuvent déclasser la récolte. Les rutabagas sont aussi sensibles aux résidus d'herbicides laissés par les cultures précédentes. Il faut éviter d'implanter le rutabaga dans des champs dont le sol contient des résidus d'herbicides, car la culture pourrait en souffrir. Si on a appliqué un herbicide contenant la métribuzine comme matière active (sur des cultures tels la pomme de terre et le soja) l'année auparavant, le rutabaga cultivé dans ce champ l'année suivante, en souffrira très probablement.

Cœur brun

Le cœur brun, également connu sous le nom de *cœur aqueux*, est un désordre de la racine de rutabaga qui se manifeste lorsqu'il y a carence, dans le sol, du bore assimilable par la plante. Les racines présentent alors des zones brunes qui peuvent sembler molles et imbibées d'eau. Cette altération de la couleur va du brun pâle au brun foncé et peut se trouver dans une ou plusieurs petites zones disséminées au centre de la racine. Le rutabaga a d'abord besoin du bore vers le stade à cinq feuilles, lorsque la racine commence à prendre du volume. Il faut appliquer des granules de bore avant ou pendant l'ensemencement, puis faire une application foliaire. Au moment où le cœur brun se développe, il est habituellement trop tard pour intervenir au moyen d'applications de bore. Les rutabagas cultivés dans les sols renfermant moins de 0,5 ppm de bore soluble sont plus susceptibles au cœur brun. Le cultivar *York* est moins sensible au cœur brun que le cultivar *Thomson Laurentian*.

Les plantes assimilent le bore plus facilement lorsque l'humidité du sol est convenable. En périodes de sécheresse, le bore n'est pas facilement assimilable par la plante. La matière organique du sol, qui améliore la rétention d'eau, peut être une source de bore dans les sols acides. Toutefois, un pH supérieur à 7,0 peut également nuire à l'assimilation du bore.

Extrêmes de température et faible éclairage

La montée en graines ou la floraison peuvent être un problème chez les cultures semées ou repiquées tôt. Le rutabaga est une plante bisannuelle; sa racine se forme durant la première année de croissance, et ses tiges fleurissent dans la deuxième année, après une période d'exposition au froid. Si les plants à transplanter sont soumis à de basses températures (sous 5 °C) lorsqu'ils ont moins de 10 semaines, ils développeront des tiges florales. La durée de vernalisation varie selon la variété. On croit cependant qu'il suffit de trois à cinq nuits autour de

3 °C pour la production de tiges florifères. Les plants ou les semis en plein champ peuvent souffrir de basses températures, mais les plants âgés de plus de dix semaines qui sont repiqués ont besoin de plusieurs nuits à des températures de congélation pour initier la floraison.

Une difformité des racines (de forme cylindrique allongée) des plants repiqués peut être provoquée par un manque de lumière des plants repiqués et par des différences importantes entre les températures diurnes et nocturnes. Il importe d’assurer une bonne aération au cours de la journée pour aider à réduire les températures par temps radieux et ensoleillé. Il serait bénéfique d’élever les températures nocturnes au-dessus de 10°C au moyen d’un chauffage d’appoint, mais la faisabilité et la rentabilité d’une telle pratique sont douteuses. De retarder l’ensemencement peut être utile, car la culture est moins susceptible de monter en graines et ses racines seront mieux formées.

Maladies

Principaux enjeux

- Il est nécessaire d’homologuer de nouveaux fongicides pour lutter contre des maladies comme la hernie, la rhizoctonie et le mildiou, et pour gérer la résistance.
- Il serait utile de développer de nouvelles variétés résistantes à toutes les races de la hernie des crucifères.

Tableau 4. Présence des maladies dans les cultures de rutabaga au Canada[1,2]

Maladie	Ontario[3]	Québec	Nouvelle-Écosse	Île-du-Prince-Édouard	Terre-Neuve-et-Labrador
Nervation noire					
Hernie					
Mildiou					F
Blanc					F
Rhizoctone commun					
Pourriture molle bactérienne/pourriture du col					
Virus de la mosaïque du navet					

Présence annuelle généralisée avec forte pression du parasite.

Présence annuelle généralisée avec pression modérée du parasite OU présence annuelle localisée avec forte pression OU présence sporadique généralisée avec forte pression.

Présence annuelle généralisée avec faible pression du parasite OU présence sporadique généralisée avec pression modérée OU présence sporadique localisée avec forte pression.

Présence annuelle localisée avec pression faible à modérée du parasite OU présence sporadique généralisée avec faible pression OU présence sporadique localisée avec pression faible à modérée OU le parasite n'est pas préoccupant.

Le parasite est présent et préoccupant, cependant on connaît peu sur sa distribution, sa fréquence et son importance.

Parasite non présent.

Aucune donnée obtenue.

[1]Source: Les intervenants dans les provinces productrices du rutabaga.

[2]Veuillez vous reporter à l'Annexe 1 pour obtenir des explications détaillées sur le codage couleur des données.

[3]Les données proviemment du " Profil de la culture du rutabaga au Canada, 2010".

F - La maladie est généralisée avec la pression faible. Les données sur fréquence n'a été signalé.

Tableau 5. Moyens de lutte adoptés contre les maladies dans la production de rutabaga au Canada[1]

Pratique / Organisme nuisible		Hernie	Rhizoctone commun	Mildiou	Blanc
Prophylaxie	variétés résistantes				
	déplacement de la date d'ensemencement ou de récolte				
	rotation des cultures				
	sélection de l'emplacement de la culture				
	optimisation de la fertilisation				
	réduction des dommages d'origine mécanique ou causés par les insectes				
	éclaircissage, taille				
	utilisation de semences saines				
Prévention	désinfection de l'équipement				
	fauchage, paillage, pyrodésherbage				
	modification de la densité végétale (espacement des rangs ou des lignes de cultures; taux de semis)				
	profondeur d'ensemencement ou de plantation				
	gestion de l'eau ou de l'irrigation				
	élimination ou gestion des résidus de récolte en fin de saison				
	taille ou élimination des résidus de récolte infestés				
	travail du sol, sarclage				
	élimination des hôtes facultatifs (mauvaises herbes, semis naturels, plantes sauvages)				
Surveillance	dépistage et piégeage				
	suivi des parasites au moyen de registres				
	analyse du sol				
	surveillance météorologique pour la prévision des maladies				
	utilisation de dispositifs électroniques portatifs dans les champs pour accéder aux données sur l'identification des insectes et sur la lutte dirigée				
	utilisation d'une technologie agricole de précision (GPS, SIG) pour recueillir des données et créer une carte des insectes				

… suite

Tableau 5. Moyens de lutte adoptés contre les maladies dans la production de rutabaga au Canada[1] (suite)

Pratique / Organisme nuisible		Hernie	Rhizoctone commun	Mildiou	Blanc
Aides à la décision	seuil d'intervention économique	vert	vert	vert	vert
	météo / prévisions basées sur la météo / modèle de prédiction	vert	vert	vert	vert
	recommandation d'un conseiller agricole	vert	vert	vert	vert
	première apparition du ravageur ou de son cycle de croissance	vert	vert	vert	vert
	apparition de dommages sur la culture	vert	vert	vert	vert
	stade phénologique de la culture	vert	vert	vert	vert
Intervention	rotation des pesticides pour déjouer l'acquisition de résistances	rouge	rouge	vert	vert
	amendements du sol	vert	vert	vert	vert
	biopesticides	rouge	rouge	rouge	rouge
	entreposage en atmosphère contrôlée	vert	vert	vert	vert
	utilisations ciblées de pesticides (pulvérisation en bandes, pulvérisations du périmètre, pulvérisateurs à débit variable, GPS, etc.)	rouge	vert	rouge	rouge
Cette pratique est utilisée pour lutter contre ce ravageur. (vert)					
Cette pratique n'est pas utilisée par les producteurs pour lutter contre ce ravageur. (rouge)					
Cette pratique ne s'applique pas ou n'est pas pertinente à ce ravageur. (blanc)					
Les informations concernant la pratique de lutte contre ce ravageur sont inconnues. (gris)					

[1]Source: Les intervenants dans les provinces productrices du rutabaga (Québec, Île-du-Prince Édouard et Terre-Neuve et Labrador).

Tableau 6. Fongicides et biofongicides homologués pour la lutte contre les maladies en production de rutabaga au Canada

Ingrédient actif [1]	Classification[2]	Mode d'action[2]	Site cible[2]	Groupe de résistance[2]	État de ré-évaluation[3]	Organisme nuisable [1]
azoxystrobine	méthoxy-acrylate	C3 : respiration	complexe III : cytochrome bc1 (ubiquinol oxydase) au site Qo (gène cyt b)	11	H	Rhizoctone commun
souche QST 713 de *Bacillus subtilis*	*Bacillus subtilis* et les lipopeptides fongicides produits	F6 : lipides et synthèse de membrane	disrupteurs microbiens de membranes de cellules pathogènes	44	H	Mildiou, moisissure blanche (*Sclerotinia sclerotiorum*)
souche QST 713 de *Bacillus subtilis* (traitement du sol)	*Bacillus subtilis* et les lipopeptides fongicides produits	F6 : lipides et synthèse de membrane	disrupteurs microbiens de membranes de cellules pathogènes	44	H	Rhizoctone commun, pourriture de racine phytophtoréenne, pythienne et fusarien
captan	phtalimide	Activité de contact sur plusieurs sites		M4	RE	Fonte des semis, pourriture des racines (général)
cyprodinile+ fludioxonil	anilino-pyrimidine + phénylpyrrole	D1: synthèse d'acides aminés et de protéines + E2: transduction de signal	biosynthèse de la méthionine (proposé) (gène cgs) + MAP/kinase histidine dans la transduction du signal osmotique (os-2, HOG1)	9 + 12	H+ RE	Moisissure grise (*Botrytis cinerea*)
fludioxonil (pour le traitement des semences)	phénylpyrrole	E2: signal transduction	MAP/histidine kinase dans la transduction de signal osmotique (os-2, HOG1)	12	RE	Carie des graines, fonte des semis
fluopicolide	pyridinyl methyl benzamide	Mitose et division cellulaire	délocalisation de proteins de type spectrine	43	H	Moisissure grise (*Botrytis cinerea*)
fosétyl-Al	phosphonates d'éthyle	Mode d'action inconnu		33	RE	Mildiou *(Hyaloperonospora parasitica*)

……suite

Tableau 6. Fongicides et biofongicides homologués pour la lutte contre les maladies en production de rutabaga au Canada (suite)

Ingrédient actif[1]	Classification[2]	Mode d'action[2]	Site cible[2]	Groupe de résistance[2]	État de ré-évaluation[3]	Organisme nuisible [1]
métalaxyl-M (pour le traitement des semences)	acylalanine	A1 : synthèse d'acides nucléiques	ARN polymérase I	4	H	*Pythium* spp. (pourriture des semences)
penthiopyrade	pyrazole - carboxamide	C. respiration	complex II: succinate-déhydrogénase	7	H	Moisissure grise (*Botrytis cinerea*)
propiconazole	triazole	G1 : biosynthèse de stérol dans des membranes	C14 : déméthylase dans la biosynthèse de stérol (erg11/cyp51)	3	H	Blanc
pyraclostrobine	méthoxy-carbamate	C3 : respiration	complexe III : cytochrome bc1 (ubiquinol oxydase) au site Qo (gène cyt b)	11	H	Alternariose, blanc, cercosporiose
soufre	composé inorganique	Activité de contact sur plusieurs sites		M	H	Blanc
trifloxystrobine	oximino acétate	C3. respiration	complex III: cytochrome bc1 (ubiquinol oxidase) at Qo site (cyt b gène)	11	H	Brûlure helminthosporienne (*Alternaria* sp.)

[1]Source : Base de données sur les étiquettes de l'Agence de réglementation de la lutte antiparasitaire (http://www.hc-sc.gc.ca/cps-spc/pest/registrant-titulaire/tools-outils/label-etiq-fra.php). La liste comprend tous les ingrédients actifs qui étaient homologués au 3 janvier 2014. L'étiquette indique le mode d'emploi autorisé du pesticide et doit être consultée pour savoir comment appliquer le produit. Il ne faut pas se fier aux renseignements du présent tableau pour prendre des décisions concernant l'application des pesticides ou leur utilisation.

[2]Source: Fungicide Resistance Action Committee. *FRAC Code List 2013: Fungicides sorted by mode of action (including FRAC code numbering)* (www.frac.info/) (site consulté en janvier 2014).

[3]État de réévaluation de l'ARLA: H-homologation complète, RE (cases jaunes)-réévaluation en cours, RES (cases jaunes)-examen spécial en cours tel que publié dans la note de réévaluation de l'ARLA REV2013-06, Examen spécial de 23 matières actives, RES* (cases jaunes) - réévaluation et examen spécial en cours, RU (cases rouges) - révocation de l'utilisation par le titulaire de l'homologation, AG (cases rouges) - abandon graduel de l'utilisation dû à la réévaluation par l'ARLA à partir du 15 novembre 2013.

Nervation noire (*Xanthomonas campestris* pv. *campestris*)

Renseignements sur l'organisme nuisible

Dommages : La nervation noire est une maladie très grave des cultures de crucifères. Les tissus foliaires infectés présentent des lésions jaunâtres en forme de « V » à la marge des feuilles, et la chlorose peut gagner le centre de la feuille. Dans cette zone, les nervures prennent une teinte brun foncé ou noire. L'infection se généralisant, les symptômes peuvent apparaître n'importe où sur la plante, qui commence à se rabougrir. Les racines peuvent présenter des tissus vasculaires noircis.

Cycle de vie : L'agent pathogène bactérien peut passer l'hiver sur les débris végétaux, sur lesquels il peut subsister jusqu'à deux années, se propager à l'intérieur de la plante ainsi que sur la surface externe des semences. La bactérie infecte toute une gamme de crucifères cultivées et de mauvaises herbes. Elle peut se propager dans le champ par l'eau, les insectes, l'équipement, les animaux et les humains. Pour la propagation de la maladie, il faut de l'eau libre provenant de la rosée, de la pluie ou de l'irrigation. L'agent pathogène pénètre par les hydathodes sur la bordure des feuilles ou dans les zones de lésions dues à des agents mécaniques. Beaucoup d'épidémies peuvent être attribuées à la propagation de la maladie dans le lit de semence. Les semences infectées sont le principal vecteur de la maladie, et un lot de semences comptant à peine cinq graines infectées sur 10 000 peut causer une forte incidence de la maladie dans le champ.

Lutte antiparasitaire

Lutte culturale : Éviter d'effectuer des travaux au champ lorsque les plantes sont mouillées. Combattre les mauvaises herbes de la famille des crucifères. Pratiquer une rotation de quatre ans. Nettoyer et désinfecter l'équipement qui a été utilisé dans un champ infesté avant d'entrer dans d'autres champs. Le traitement des semences à l'eau chaude (50 °C pendant 15 minutes) limite la propagation de la maladie. N'utiliser que des semences certifiées saines. Éliminer les plantes malades du champ et les détruire.

Variétés résistantes : Aucune.

Lutte chimique : Il n'existe aucun moyen de lutte.

Enjeux relatifs à la nervation noire

Aucun enjeu n'a été relevé.

Hernie (*Plasmodiophora brassicae*)

Renseignements sur l'organisme nuisible

Dommages : Les plantes malades deviennent chlorotiques et leur croissance est ralentie. Elles peuvent flétrir en partie pendant les journées chaudes. Sous la partie charnue de la racine (hypocotyle), il se forme de grandes excroissances sphériques en forme de massue qui sont infectées par des bactéries secondaires, responsables de la pourriture.

Cycle de vie : Le champignon survit dans le sol sous forme de spores dormantes. La terre reste contaminée au moins sept ans après une attaque de maladie. Certaines mauvaises herbes de la famille de la moutarde, comme le radis sauvage et la moutarde des champs, maintiennent ou intensifient le niveau d’infestation année après année. Les sols frais, humides et acides (pH inférieur à 7,2) favorisent la maladie. Le champignon est transmis par le sol et propagé par des semis infectés, du fumier contaminé, l’eau, l’équipement agricole, les animaux, les chaussures et le sol soufflé par le vent. Le champignon pénètre les racines par des blessures et les poils racinaires, et provoque un renflement et une distorsion des racines. Des spores motiles sont relâchées des racines infectées et nagent dans le film hydrique jusqu’à d’autres racines.

Lutte antiparasitaire

Lutte culturale : Dépister régulièrement les plants. Pratiquer une rotation d’au moins sept ans sans crucifères après qu’un champ ait été infesté. On peut faire une rotation de trois ans entre les cultures de crucifères en sol sain. Ne pas épandre de fumier d’animaux nourris d’espèces infectées dans les champs où l’on cultivera des crucifères. Effectuer des analyses du sol pour s’assurer de maintenir une teneur élevée en calcium et en magnésium dans le sol de même que d’un pH de plus de 7,2. Éviter de planter le rutabaga dans les champs qui ont des antécédents connus de hernie. Faire attention de ne pas introduire l’agent pathogène dans de nouveaux champs par le repiquage de plants infectés ou le transport de sol et d’équipement contaminés. Nettoyer et désinfecter les instruments aratoires avant d’entrer dans un autre champ. On devrait enherber les terres infestées, par exemple avec des plantes fourragères pendant au moins sept ans, pour empêcher le déplacement de sol. On devrait également combattre les mauvaises herbes sensibles à cette maladie.

Variétés résistantes : Il existe des variétés résistantes. La variété York résiste à la plupart des races de hernie, tandis que Kingston résiste à toutes.

Lutte chimique : On peut fumiger le lit de semence si on n’utilise pas un sol exempt de pathogènes.

Enjeux relatifs à la hernie

1. Il est nécessaire d’homologuer des pesticides contre la hernie.
2. Il serait utile de développer de nouvelles variétés résistantes à toutes les races de la hernie des crucifères.

Mildiou (*Peronospora parasitica*)

Renseignements sur l’organisme nuisible

Dommages : Les symptômes apparaissent sous forme de taches angulaires jaunâtres et distinctes sur la face supérieure des feuilles et sous forme de plaques blanches et duveteuses sur la face inférieure des feuilles, qui sont des croissances mycéliennes. La totalité des racines du rutabaga peut être envahie, affichant alors une couleur interne plus foncée. Au stade avancé de la maladie, des fissures ou des fentes apparaissent.

Cycle de vie : La maladie se propage plus facilement par temps frais et humide, et elle affecte le rutabaga au printemps et à l'automne. Des températures entre 10 °C et 15 °C et une humidité libre sur les feuilles offrent des conditions optimales pour la production de spores et de nouvelles infections. Les spores sont dispersées par le vent et les gouttes de pluie. Le champignon passe l'hiver sur les semences, dans les mauvaises herbes crucifères et possiblement dans le sol.

Lutte antiparasitaire

Lutte culturale : Éviter l'arrosage excessif des plants repiqués. Procéder à une rotation minimale de trois ans comprenant des céréales et des graminées. Les semis et les feuilles devraient être conservés aussi secs que possible. Un espacement adéquat entre les plants est important pour permettre la circulation de l'air. Comme les carences en nutriments augmentent la vulnérabilité des plantes aux maladies, la fertilisation aide les semis à combattre l'infection.

Variétés résistantes : Aucune.

Lutte chimique : Se reporter au tableau 6 (Fongicides homologués pour la lutte contre les maladies en production de rutabaga au Canada) pour connaître les fongicides homologués contre le mildiou.

Enjeux relatifs au mildiou

1. Il faudrait utiliser des produits en alternance pour gérer la résistance.

Blanc *(Erysiphe polygoni)*

Renseignements sur l'organisme nuisible

Dommages : La maladie se présente sous forme de moisissure poudreuse qui apparaît sur la surface supérieure des feuilles et qui peut s'étaler sur l'ensemble de la feuille, y compris la surface inférieure. Au stade avancé, les feuilles virent au jaune, meurent prématurément et tombent. Cela peut mener à une réduction de la croissance et du rendement et rendre la récolte mécanique difficile.

Cycle de vie : Il existe plusieurs races physiologiques du champignon pathogène d'*E. polygoni,* et elles s'attaquent à une grande diversité d'espèces végétales. Le champignon se propage au moyen de spores dispersées par le vent. Le champignon passe l'hiver sur les débris de plantes crucifères, les mauvaises herbes et les semences. La maladie s'aggrave lorsque l'humidité relative est faible ainsi que lors d'un stress hydrique.

Lutte antiparasitaire

Lutte culturale : Éviter les semis denses et enfouir par labour les résidus de culture après la récolte. Isoler les champs de rutabaga de ceux où l'on cultive d'autres crucifères, et maîtriser les mauvaises herbes crucifères. En cas d'infection grave, pratiquer des rotations sans crucifères. Surveiller les signes d'infection pendant la saison de croissance.

Variétés résistantes : Aucune.

Lutte chimique : Se reporter au tableau 6 (Fongicides homologués pour la lutte contre les maladies en production de rutabaga au Canada) pour connaître les fongicides homologués contre le blanc.

Enjeux relatifs au blanc

Aucun enjeu n'a été relevé.

Rhizoctones (*Rhizoctonia solani*)

Renseignements sur l'organisme nuisible

Dommages : Rhizoctonia. solani cause la fonte des semis, la tige noire et la pourriture des racines du rutabaga et d'autres crucifères cultivées. Les semences pourrissent avant la germination, ou encore les semis meurent et ne sortent pas du sol. Les infections de la tige sur les jeunes plants de petite taille peuvent donner lieu à une pourriture foncée dépouillant la plante de la surface extérieure de son cortex, un symptôme communément appelé « tige noire ». Sur les racines arrivées à maturité, les lésions de la pourriture des racines (également appelée *crater rot*) peuvent être déprimées, spongieuses et brunes, à bordure tirant sur le pourpre. Elles peuvent évoluer en gros cratères noirs, irréguliers, ayant l'aspect de gales. L'infection peut se manifester dans le champ ou en entrepôt.

Cycle de vie : L'agent pathogène provient du sol et il survit à l'hiver sous forme de mycéliums ou de sclérotes dans le sol et dans les résidus végétaux. L'agent infecte les blessures et s'attaque directement à la cuticule. Les semis qui présentent une faible croissance sont plus vulnérables à la maladie. Dans les champs, les infections peuvent être plus graves lorsque les mesures de lutte contre la larve des racines sont inadéquates. La contamination des cellules de stockage par de la terre peut augmenter la propagation et la gravité de la maladie pendant l'entreposage.

Lutte antiparasitaire

Lutte culturale : Éviter de planter trop profondément et dans des sols trop froids et humides. Éviter les champs mal drainés ou ceux qui ont un historique de rhizoctone (*crater rot*). Il importe d'assurer une circulation convenable d'air entre les plantes et une rotation avec des cultures céréalières ou un engrais vert. Combattre les insectes adéquatement, et veiller à causer le moins possible de blessures mécaniques aux racines pendant leur croissance. Il importe de nettoyer et de stériliser régulièrement les outils et les cellules de stockage.

Variétés résistantes : Aucune.

Lutte chimique : Il n'existe pas de fongicide que l'on peut appliquer dans les champs pour combattre le rhizoctone. Il existe cependant plusieurs traitements des semences. Habituellement réalisé par les semenciers, le traitement des semences permet de maintenir les problèmes dus au rhizoctone à un niveau minimal.

Enjeux relatifs aux rhizoctones

1. Il faut homologuer d'autres fongicides pour lutter contre les rhizoctones et gérer la résistance.

Pourriture molle bactérienne/pourriture du col (*Erwinia carotovora,* sous-espèce *carotovora*, espèce *Pseudomonas*)

Renseignements sur l'organisme nuisible

Dommages : Le sommet des plants touchés paraît faible ou se détache facilement de la racine. Les tissus racinaires ramollissent, pourrissent et deviennent malodorants et l'extérieur de la racine reste intact.

Cycle de vie : Les bactéries de la pourriture molle sont présentes dans le sol, dans les légumes pourris et sur certaines parties des plants hôtes. Elles s'introduisent dans les rutabagas par les blessures causées par l'alimentation des insectes, par la pourriture sèche et par les blessures physiologiques, telles que le fendillement ou les blessures mécaniques. Les températures élevées et l'humidité du sol favorisent la pourriture molle bactérienne. Des blessures graves aux feuilles causées par le blanc peuvent également prédisposer les tissus du col à la pourriture molle bactérienne. La maladie peut se propager rapidement pendant l'entreposage.

Lutte antiparasitaire

Lutte culturale : L'efficacité de la lutte contre la pourriture molle bactérienne dépend des mesures préventives utilisées, notamment le suivi de pratiques culturales optimales et de mesures désinfection strictes. Le recours à des pratiques culturales, comme une rotation de 4 ou 5 ans avec des cultures non crucifères et des cultures non hôtes, facilitera la prévention des infections chez le rutabaga. Il ne faut pas entreposer les racines endommagées ou infectées. Les entrepôts et les boîtes doivent être nettoyés à fond et désinfectés avant d'être utilisés pour une nouvelle récolte.

Variétés résistantes : Il n'existe aucune variété résistante.

Lutte chimique : Il n'existe aucune méthode.

Enjeux relatifs à la pourriture molle bactérienne / pourriture du col

Aucun enjeu n'a été relevé

Virus de la mosaïque du navet (TuMV)

Renseignements sur l'organisme nuisible

Dommages : Le virus de la mosaïque du navet cause le jaunissement et la chute prématurés des vieilles feuilles des plants de rutabaga, leur donnant une forme élancée (col de cygne). Les plus jeunes feuilles peuvent se tordre et devenir marbrées. En début de saison, l'infection cause un rétrécissement des racines. La perte de feuillage rend la récolte mécanique plus difficile.

Cycle de vie : Le virus passe l'hiver dans les tissus vivants, y compris dans les cultures d'hiver de canola, dans certaines mauvaises herbes crucifères et certains plants de rutabaga spontanés ainsi que dans les racines de rutabaga infectées provenant des entrepôts qui sont jetées tôt au

printemps. Le virus est transmis seulement par les pucerons, dont bon nombre d'espèces sont des vecteurs du virus. Le virus n'est pas transmis par les semences.

Lutte antiparasitaire

Lutte culturale : Éviter de cultiver le rutabaga à proximité des champs de canola d'hiver. La plantation ne devrait pas se faire tard dans la saison. Combattre le rutabaga spontané. On devrait sortir sans tarder des entrepôts les rutabagas de rebut. Isoler les champs ensemencés tard des champs ensemencés tôt.

Variétés résistantes : Il n'existe aucune variété résistante.

Lutte chimique : Étant donné que les pucerons peuvent porter et transmettre le virus dans une période relativement courte, les insecticides visant à contrôler les populations de pucerons sont inefficaces contre la propagation du virus.

Enjeux relatifs au virus de la mosaïque du navet

Aucun enjeu n'a été relevé.

Insectes et acariens

Principaux enjeux

- Il faut homologuer de nouveaux insecticides à risque réduit pour lutter contre les nombreux ravageurs du rutabaga.
- Il est crucial d’homologuer des insecticides à risque réduit pour lutter contre la mouche du chou afin de remplacer les insecticides organophosphatés et de gérer la résistance.
- Il est urgent d’élaborer de nouvelles stratégies de lutte contre la mouche du chou dans le rutabaga.
- On a besoin de meilleures stratégies de lutte antiparasitaires, y compris d’approches biologiques et culturales pour lutter contre la larve du taupin.
- La résistance aux insecticides est une préoccupation chez la fausse-teigne des crucifères en raison de sa capacité à développer rapidement une résistance.

Tableau 7. Présence des insectes nuisibles dans les cultures de rutabaga au Canada[1,2]

Insecte	Ontario[3]	Québec	Nouvelle-Écosse	Île-du-Prince-Édouard	Terre-Neuve- et-Labrador
Pucerons					
Mouche du chou					
Fausse-arpenteuse du chou					
Fausse-teigne des crucifères					
Piéride de la rave					
Vers-gris					
Altises					
Altise des crucifères					
Altise des navets					
Larve de taupin					
Présence annuelle généralisée avec forte pression du parasite.					
Présence annuelle généralisée avec pression modérée du parasite OU présence annuelle localisée avec forte pression OU présence sporadique généralisée avec forte pression.					
Présence annuelle généralisée avec faible pression du parasite OU présence sporadique généralisée avec pression modérée OU présence sporadique localisée avec forte pression.					
Présence annuelle localisée avec pression faible à modérée du parasite OU présence sporadique généralisée avec faible pression OU présence sporadique localisée avec pression faible à modérée OU le parasite n'est pas préoccupant.					
Parasite non présent.					
Aucune donnée obtenue.					

[1]Source: Les intervenants dans les provinces productrices du rutabaga.

[2]Veuillez vous reporter à l'Annexe 1 pour obtenir des explications détaillées sur le codage couleur des données.

[3]Les données proviemment du " Profil de la culture du rutabaga au Canada, 2010".

Tableau 8. Moyens de lutte adoptés contre les insectes nuisibles dans la production de rutabaga au Canada[1]

Pratique / Organisme nuisible		Pucerons	Mouche du chou	Altises	Fausse-teigne des crucifères	Piéride de la rave
Prophylaxie	variétés résistantes					
	déplacement de la date d'ensemencement ou de récolte					
	rotation des cultures					
	sélection de l'emplacement de la culture					
	optimisation de la fertilisation					
	réduction des dommages d'origine mécanique					
	éclaircissage, taille					
	cultures pièges ou traitement du périmètre de la culture					
	barrières physiques					
Prévention	désinfection de l'équipement					
	fauchage, paillage, pyrodésherbage					
	modification de la densité végétale (espacement des rangs ou des lignes de cultures, taux de semis)					
	profondeur d'ensemencement ou de plantation					
	gestion de l'eau ou de l'irrigation					
	élimination ou gestion des résidus de récolte en fin de saison					
	élimination des résidus de récolte ou du matériel végétal infesté					
	travail du sol, sarclage					
	élimination des hôtes facultatifs (mauvaises herbes, semis naturels, plantes sauvages)					

…suite

Tableau 8. Moyens de lutte adoptés contre les insectes nuisibles dans la production de rutabaga au Canada[1] (suite)

Pratique / Organisme nuisible		Pucerons	Mouche du chou	Altises	Fausse-teigne des crucifères	Piéride de la rave
Surveillance	dépistage et piégeage					
	suivi des parasites au moyen de registres					
	analyse du sol					
	surveillance météorologique pour la modélisation des degrés-jours					
	utilisation de dispositifs électroniques portatifs dans les champs pour accéder aux données sur l'identification des insectes et sur la lutte dirigée					
	utilisation d'une technologie agricole de précision (GPS, SIG) pour recueillir des données et créer une carte des insectes					
Aides à la décision	seuil d'intervention économique					
	météo / prévisions basées sur la météo / modèle de prédiction (par ex. modélisation degrés-jours)					
	recommandation d'un conseiller agricole					
	première apparition du ravageur ou de son cycle de croissance					
	apparition de dommages sur la culture					
	stade phénologique de la culture					

…suite

Tableau 8. Moyens de lutte adoptés contre les insectes nuisibles dans la production de rutabaga au Canada[1] (suite)

Pratique / Organisme nuisible		Pucerons	Mouche du chou	Altises	Fausse-teigne des crucifères	Piéride de la rave
Intervention	rotation des pesticides pour déjouer l'acquisition de résistances					
	amendements du sol					
	biopesticides					
	utilisation d'arthropodes comme agents de lutte biologique					
	organismes utiles et aménagement de l'habitat					
	couvert végétal, barrières physiques					
	phéromones (par ex. confusion sexuelle)					
	méthode autocide					
	piégeage					
	utilisations ciblées de pesticides (pulvérisation en bandes, pulvérisations du périmètre, pulvérisateurs à débit variable, GPS, etc.)					
Practiques spécifiques	Clôtures					
	Minitunnels (filet de mailles)					
Cette pratique est utilisée pour lutter contre ce ravageur.						
Cette pratique n'est pas utilisée par les producteurs pour lutter contre ce ravageur.						
Cette pratique ne s'applique pas ou n'est pas pertinente à ce ravageur.						
Les informations concernant la pratique de lutte contre ce ravageur sont inconnues.						

[1]Source: Les intervenants dans les provinces productrices du rutabaga (Québec, Île-du-Prince Édouard et Terre-Neuve et Labrador).

Tableau 9. Insecticides et bioinsecticides homologués pour la lutte contre les insectes nuisibles en production de rutabaga au Canada

Ingrédient actif[1]	Classification[2]	Mode d'action[2]	Groupe de résistance[2]	État de ré-évaluation[3]	Organisme nuisable [1]
carbaryl	Carbamate	Inhibiteurs de l'acétylcholinestérase	1A	RES*	Légionnaire unipunctée, fausse-arpenteuse du chou, ver de l'epi du maïs, larve de la fausees-teigne des crucifères, piéride de la rave, Lygus spp., cercopes des prés, cicadelle à six points, punaises (Pentatomidae)
chlorantraniliprole	Diamide	Modulateurs du récepteur de la ryanodine	28	H	Légionnaire unipunctée, légionnaire de la betterave, vers-gris noir, fausse-arpenteuse du chou, pyrale du maïs, fausse-teigne des crucifères, ver de l'epi du maïs, légionnaire uniponctuée, piéride du chou, mineuses des feuilles, cécidomyie du chou-fleur, sphinx du tabac, sphinx de la tomate, vers-gris panaché
chlorpyrifos	Organophosphate		1B	RE	Vers-gris noir, vers-gris moissoneur, vers-gris à dos rouge, mouche du chou
cyperméthrine	Pyréthroïde, pyréthrine	Modulateurs du canal sodique	RE	RE	Altise des crucifères
diazinon	Organophosphate	Inhibiteurs de l'acétylcholinestérase	1B	Abandon graduel d'ici 31 decembre 2016	Pucerons, mineuses (diptera), altises, mouche des racines
flonicamide	flonicamide	Bloqueurs sélectifs de l'alimentation des homoptères	9C	H	Pucerons
huile minérale	pesticide inorganique	Non classifié	NC	H	Empêcher que les pucerons se nourissent pour éviter de répandre le virus de la mosaïque du navet.

……suite

Tableau 9. Insecticides et bioinsecticides homologués pour la lutte contre les insectes nuisibles en production de rutabaga au Canada (suite)

Ingrédient actif[1]	Classification[2]	Mode d'action[2]	Groupe de résistance[2]	État de ré-évaluation[3]	Organisme nuisable [1]
imidaclopride	Néonicotinoïde	Agonistes du récepteur nicotinique de l'acétylcholine (nAChR)	4A	RE	Pucerons, altises, cicadelles
malathion	Organophosphate	Inhibiteurs de l'acétylcholinestérase	1B	H	Pucerons, fausse-arpenteuse du chou, pièride de la rave, tetranyques, charançon du poivre (asticot)
spinétoram	Spinosyne	Activateurs allostériques du récepteur de l'acétylcholine nicotinique (nAChR)	5	H	Fausse-arpenteuse du chou, larve de la fausse-teigne des crucifères, piéride de la rave
spinosad	Spinosyne	Activateurs allostériques du récepteur de l'acétylcholine nicotinique (nAChR)	5	H	Fausse-arpenteuse du chou, larve de la fausse-teigne des crucifères, piéride de la rave
sulfoxaflor	Sulfoxaflor	Agonistes du récepteur nicotinique de l'acétylcholine (nAChR)	4C	H	Pucerons
thiaméthoxame	Néonicotinoïde	Agonistes du récepteur nicotinique de l'acétylcholine (nAChR)	4A	RE	Pucerons, cicadelle de l'aster

[1]Source : Base de données sur les étiquettes de l'Agence de réglementation de la lutte antiparasitaire (http://www.hc-sc.gc.ca/cps-spc/pest/registrant-titulaire/tools-outils/label-etiq-fra.php). La liste comprend tous les ingrédients actifs qui étaient homologués au 3 janvier 2014. L'étiquette indique le mode d'emploi autorisé du pesticide et doit être consultée pour savoir comment appliquer le produit. Il ne faut pas se fier aux renseignements du présent tableau pour prendre des décisions concernant l'application des pesticides ou leur utilisation.

[2] Source: Insecticide Resistance Action Committee. *IRAC MoA Classification Scheme (April 2012)* (www.irac-online.org) (site consulté en janvier 2014).

[3] État de réévaluation de l'ARLA: H-homologation complète, RE (cases jaunes)-réévaluation en cours, RES (cases jaunes)-examen spécial en cours tel que publié dans la note de réévaluation de l'ARLA REV2013-06, Examen spécial de 23 matières actives, RES* (cases jaunes) - réévaluation et examen spécial en cours, RU (cases rouges) - révocation de l'utilisation par le titulaire de l'homologation, AG (cases rouges) - abandon graduel de l'utilisation dû à la réévaluation par l'ARLA à partir du 15 novembre 2013.

Pucerons – Puceron cendré du chou (*Brevicoryne brassicae*), puceron vert du pêcher (*Myzus persicae*), puceron du navet (*Lipaphis erysimi*)

Renseignements sur l'organisme nuisible

Dommages : Les pucerons se nourrissent de la sève qu'ils sucent. Leur salive peut transmettre des virus à la plante hôte ou être toxique pour cette dernière. Si les pucerons sont nombreux, ils altèrent la couleur du feuillage, font recroqueviller ce dernier et endommagent les bourgeons en croissance. Les pucerons excrètent une substance gluante, le miellat, qui peut couvrir les feuilles et le collet et favoriser la croissance d'une moisissure appelée *fumagine*.

Cycle de vie : À la fin du printemps, les pucerons se déplacent des plantes hôtes sur lesquelles ils ont passé l'hiver aux rutabagas. La population comprend surtout des femelles parthénogétiques, dont les jeunes naissent vivants. À certaines périodes de l'année, des pucerons mâles apparaissent. Leur apparition est suivie de l'accouplement puis de la ponte. Les faibles populations de certaines espèces peuvent augmenter rapidement par temps chaud et sec et coloniser complètement les parties supérieures de la plante.

Lutte antiparasitaire

Lutte culturale : Éviter de cultiver les cultures hâtive et tardive de rutabaga l'une près de l'autre. Le rutabaga devrait être cultivé le plus loin possible des champs de maïs, ce dernier étant un hôte important des pucerons. Des prédateurs naturels peuvent abaisser les effectifs des pucerons, plus particulièrement vers la fin de la saison.

Variétés résistantes : Aucune.

Lutte chimique : On a recours aux pulvérisations chimiques uniquement si les pucerons sont suffisamment nombreux pour provoquer le flétrissement des feuilles par temps sec ou s'il y a lieu de s'inquiéter de la transmission de virus. Les insecticides homologués pour la lutte contre les pucerons sont mentionnés dans le tableau 9.

Enjeux relatifs aux pucerons

1. Il faut homologuer de nouveaux pesticides pour lutter contre les pucerons.

Mouche du chou (*Delia radicum*)

Renseignements sur l'organisme nuisible

Dommages : Cet insecte est le principal ravageur du rutabaga au Canada. Les larves (ou asticots) se nourrissent des racines, dans lesquelles elles creusent des galeries. Les plantes peuvent en mourir, être affaiblies ou se rabougrir. Les rendements peuvent diminuer. Les plantes gravement infestées dépérissent et restent en place dans le rang, à la différence des plantes coupées au ras du sol par les vers-gris. La présence de quelques galeries dans les racines du rutabaga rend la récolte invendable.

Cycle de vie : La mouche du chou est bivoltine ou trivoltine. Les pupes passent l'hiver dans le sol, près des racines de la plante hôte. Les mouches adultes sortent au printemps et pondent des œufs blancs et ovales à la base de la tige des plantes hôtes ou à proximité de celles-ci, dans des crevasses du sol. Les œufs éclosent en trois à sept jours.

Lutte antiparasitaire

Lutte culturale : Ne pas cultiver le rutabaga à proximité d'autres cultures de crucifères. Éviter de planter des cultures hâtive et tardive de rutabaga l'une près de l'autre. Il devrait y avoir une rotation des cultures. Beaucoup d'insectes utiles, présents naturellement, peuvent aider à réduire les populations de la mouche du chou. À Terre-Neuve-et-Labrador, le coléoptère staphylinide *Aleochara bilineata* tue beaucoup de pupes et se nourrit des œufs. Dans le cadre du Programme de réduction des risques liés aux pesticides, une stratégie de réduction des risques est actuellement mise en œuvre pour lutter contre la mouche du chou, qui s'attaque aux cultures de crucifères (www.agr.gc.ca/fra/?id=1288805416537).

Variétés résistantes : Sur le marché, on trouve quelques variétés moins susceptibles.

Lutte chimique : Se reporter au tableau 9 Insecticides homologués pour la lutte contre les insectes nuisibles en production de rutabaga au Canada.

Enjeux relatifs à la mouche du chou

1. Il faut trouver une autre stratégie abordable pour lutter contre la mouche du chou dans la culture du rutabaga.
2. Il est crucial que l'on homologue des insecticides à risque réduit pour lutter contre la mouche du chou afin de remplacer les insecticides organophosphatés et de gérer la résistance.

Fausse-arpenteuse du chou (*Trichoplusia ni*)

Renseignements sur l'organisme nuisible

Dommages : En se nourrissant des feuilles, l'insecte les crible de trous au contour irrégulier. Les plantes gravement infestées se rabougrissent.

Cycle de vie : Comme la fausse-arpenteuse du chou préfère les climats chauds, elle cause de graves problèmes seulement dans les régions du sud du Canada, où elle peut être trivoltine, alors qu'elle est univoltine dans les provinces de l'Atlantique. Les œufs sont pondus sur la face inférieure des feuilles, tout près des rebords; après s'être nourrie, la larve se pupifie sur le feuillage.

Lutte antiparasitaire

Lutte culturale : Ne pas cultiver le rutabaga près de champs de brocoli, de chou, de chou-fleur ou d'autres crucifères hâtifs. Éviter de planter des cultures hâtive et tardive de rutabaga l'une près de l'autre. Plusieurs espèces de guêpes, de fourmis, de coléoptères et de mouches se nourrissent des larves et des œufs de la fausse-arpenteuse. Les virus peuvent être un moyen important de lutte, le ravageur étant susceptible à de nombreux types. Les larves peuvent être

infectées par un virus de la polyédrose nucléaire. Cependant, ce virus n'est pas commercialisé. *Bacillus thuringiensis* commercialisé est efficace.
Variétés résistantes : Aucune.
Lutte chimique : Les pulvérisations chimiques peuvent être efficaces. Les insecticides homologués sont énumérés au tableau 9 (Insecticides homologués pour la lutte contre les insectes nuisibles en production de rutabaga au Canada.)

Enjeux relatifs à la fausse-arpenteuse du chou

Aucun enjeu n'a été relevé.

Fausse-teigne des crucifères (*Plutella xylostella*)

Renseignements sur l'organisme nuisible

Dommages : Les larves de la fausse-teigne des crucifères se nourrissent aux dépens des feuilles du rutabaga. Les premiers stades larvaires y percent des trous et les larves plus âgées se nourrissent sur leur face inférieure. Lorsque le dommage est grave, les feuilles peuvent prendre une teinte argentée. Le collet de la plante peut parfois être endommagé.
Cycle de vie : La plupart des années, cet insecte n'hiverne pas au Canada et les nouvelles infestations sont attribuables aux insectes qui sont soufflés du Nord des États-Unis avec le vent. Les larves de la première génération se nourrissent de mauvaises herbes crucifères avant de se déplacer vers les cultures. Les œufs sont pondus sur le feuillage des cultures hôtes. Lorsque la période d'ingestion de nourriture est terminée, la larve se tisse un cocon et se pupifie sur la culture hôte. Cet insecte peut compter de trois à six générations annuelles. Le temps chaud et sec peut faire exploser les populations; cependant, dans des conditions météorologiques froides et humides, ce parasite ne cause pas de problèmes importants. Une épidémie de ce ravageur peut apparaître soudainement, surtout s'il y a des champs de chou à proximité.

Lutte antiparasitaire

Lutte culturale : Ne pas cultiver le rutabaga près d'autres cultures de crucifères. Éviter de planter des cultures hâtive et tardive de rutabaga l'une près de l'autre. La lutte est favorisée par la rotation des cultures et l'éloignement le plus grand possible de la culture de l'emplacement des plantations des années antérieures. L'enfouissement profond des débris végétaux se trouvant dans le champ tard dans la saison permet de réduire le nombre d'adultes qui pourraient hiverner dans le champ. La fausse-teigne est la proie de plusieurs guêpes, *Diadegma insulare* et *Microplitis plutellae*, notamment. L'insecticide bactérien *Bacillus thuringiensis* est efficace, mais, dans d'autres pays, on a signalé l'apparition de souches résistantes de la fausse-teigne. L'emploi de pièges à phéromone peut aider à prédire la présence de larves.
Variétés résistantes : Aucune.
Lutte chimique : Les insecticides homologués sont mentionnés dans le tableau 9 (Insecticides homologués pour la lutte contre les insectes nuisibles en production de rutabaga au Canada.)

Enjeux relatifs à la larve de la fausse-teigne des crucifères

1. La résistance aux produits homologués pose problème, car ce ravageur peut rapidement acquérir une résistance aux pesticides.

Piéride de la rave *(Pieris rapae)*

Renseignements sur l'organisme nuisible

Dommages : Les déprédations des larves se présentent sous la forme de gros trous irréguliers faits par les larves qui s'alimentent. Le feuillage est souillé par des boulettes d'excréments vert foncé.

Cycle de vie : Les œufs sont pondus un à la fois sur la face inférieure des feuilles et donnent des larves à la robe vert velouté. Ces dernières se nourrissent de feuilles et se pupifient sur la plante ou sur des débris végétaux lorsque leur période d'ingestion de nourriture est terminée (deux à trois semaines). Sur le feuillage, on peut observer simultanément diverses étapes du cycle biologique de la piéride de la rave. On compte de trois à cinq générations par année. Les pupes passent l'hiver fixées aux vieilles plantes ou à des débris.

Lutte antiparasitaire

Lutte culturale : Ne pas cultiver le rutabaga près de champs de brocoli, de chou et de chou-fleur hâtifs ni d'autres crucifères. Éviter de planter des cultures hâtive et tardive de rutabaga l'une près de l'autre. Un certain nombre d'espèces de guêpes et de mouches sont des prédateurs de la piéride. *Bacillus thuringiensis* fait partie des insecticides bactériens préférés. Le virus de la granulose, qui provoque des taux importants de mortalité chez les larves, n'est cependant pas commercialisé au Canada.

Variétés résistantes : Aucune.

Lutte chimique : Si les larves causent de graves dommages aux feuilles, on peut utiliser des insecticides. Les insecticides homologués sont énumérés au tableau 9 (Insecticides homologués pour la lutte contre les insectes nuisibles en production de rutabaga au Canada.)

Enjeux relatifs à la piéride de la rave

Aucun enjeu n'a été relevé.

Vers-gris – Vers-gris noir (*Agrotis ipsilon*), vers-gris panaché (*Peridroma saucia*)

Renseignements sur l'organisme nuisible

Dommages : Le vers-gris noir et le vers-gris panaché peuvent ravager les rutabagas. Ils s'attaquent aux très jeunes plantes dont la levée est récente. Plus tard, ils se nourrissent également du collet et laissent de profondes mutilations ou galeries dans la racine. Les dégâts

peuvent survenir au printemps et, également, plus tard au cours de la saison de croissance. Les infestations de fin de saison sont difficiles à déceler et, souvent, on ne les remarque pas avant la récolte.

Cycle de vie : Les vers-gris passent par les stades de l'œuf, de la larve, de la pupe et de l'adulte et, selon l'espèce, ils peuvent avoir une ou plusieurs générations par an. La génération du printemps est la plus destructrice parce qu'elle coïncide avec la germination. Le vers-gris panaché passe l'hiver sous la forme de pupe dans les régions plus chaudes du Canada. Sous sa forme adulte (noctuelle blessée), le vers-gris noir est poussé vers le nord par le vent, atteignant le Canada en provenance des États-Unis.

Lutte antiparasitaire

Lutte culturale : Éviter les champs réputés infestés par les vers-gris. Les anciens prés récemment transformés en terres de culture sont plus vulnérables aux infestations. Pour prévoir la présence de larves, on peut utiliser des pièges à phéromone.

Variétés résistantes : Aucune.

Lutte chimique : On maîtrise normalement les vers-gris au moyen des insecticides utilisés pour combattre la mouche du chou. Se reporter au tableau 9 pour consulter la liste des produits insecticides homologués pour la lutte contre le vers-gris.

Enjeux relatifs aux vers-gris

1. Il faut homologuer de nouveaux pesticides.

Altise des crucifères (*Phyllotreta cruciferae*) et altise des navets (*Phyllotreta striolata*)

Renseignements sur l'organisme nuisible

Dommages : Les altises adultes se nourrissent des cotylédons et des jeunes feuilles des semis en train de lever, créant ainsi de petites criblures. Les pousses fortement endommagées mourront, et si les dommages sont étendus, il peut être nécessaire d'ensemencer de nouveau. Les larves se nourrissent de la racine et peuvent mutiler leur surface. Les altises sévissent principalement au printemps et s'attaquent à la plupart des crucifères.

Cycle de vie : Les altises adultes passent l'hiver dans la couverture de feuilles mortes des haies et des tournières qui entourent les champs. Les adultes se nourrissent de mauvaises herbes crucifères et de cultures spontanées jusqu'à ce que la culture hôte émerge. L'altise est généralement univoltine. L'altise adulte préfère le temps chaud et ensoleillé; les dommages sont plus importants au cours de ces périodes. Les altises adultes pondent leurs œufs dans le sol près des racines des plantes hôtes, et les larves se nourrissent des racines des végétaux. La pupaison a lieu dans le sol. La nouvelle génération d'adultes commence à émerger en juillet. Pendant cette période, les adultes se nourrissent de cultures crucifères, puis ils cherchent des lieux d'hivernation à l'automne.

Lutte antiparasitaire

Lutte culturale : On devrait éviter les plantations hâtives. On peut employer une forte densité d'ensemencement pour réduire les dommages causés par les insectes. Quand il fait chaud, on peut utiliser l'irrigation pour noyer les adultes. L'altise compte peu de prédateurs naturels. Certaines guêpes la dévorent, mais pas en nombre suffisant pour assurer une maîtrise complète du parasite.

Variétés résistantes : La variété « American Purple Top » possède une certaine résistance à l'altise.

Lutte chimique : Se reporter au tableau 9 (Insecticides homologués pour la lutte contre les insectes nuisibles en production de rutabaga au Canada) pour obtenir une liste de produits de lutte contre les altises homologués. La méthode de bassinage utilisée pour combattre la mouche du chou aidera également à lutter contre l'altise, et il est souvent non nécessaire de procéder à une pulvérisation foliaire supplémentaire.

Enjeux relatifs à l'altise

1. Les altises sont présentes chaque année, et leur population semble en hausse. Les plants sont plus vulnérables au stade des cotylédons ainsi que lors des stades foliaires 2 et 3. Les pesticides homologués actuels sont efficaces. Toutefois, il faut homologuer un insecticide systémique pouvant être utilisé pendant les premières étapes de croissance de la culture.
2. Les plantes racines sont également sensibles aux larves des altises à l'automne. Il faut homologuer des agents de protection des cultures de rutabaga pour lutter contre altises au stade larvaire

Larve de taupin (*Melanotus communis*)

Renseignements sur l'organisme nuisible

Dommages : Les larves se nourrissent des racines et des graines dans le sol.

Cycle de vie : Tôt au printemps, les taupins pondent autour des racines de graminées. Les larves éclosent environ une semaine plus tard et, selon l'espèce, passent d'une à cinq années dans le sol à se nourrir de racines et de graines. Il faut au moins trois années aux larves pour parachever leur cycle de vie. Tout au long de l'année, on trouve dans le sol des larves de taupin de toutes les tailles et de tous les âges, les générations se chevauchant toujours. Les larves arrivées à maturité se pupifient à l'automne et sortent au printemps sous forme de taupins. Les larves de taupin sont souvent nombreuses dans les sols qui ont été enherbés pendant plusieurs années. Cependant, elles affectent de plus en plus les champs cultivés pendant un certain nombre d'années. Elles sont également plus abondantes dans les sols lourds et mal drainés.

Lutte antiparasitaire

Lutte culturale : On devrait éviter les champs ayant déjà subi des infestations graves ou qui, il y a peu, étaient encore enherbés. Pour réduire les populations, on devrait effectuer des rotations

avec des cultures non hôtes. L’installation de pièges appâtés au printemps ou à l’automne est un moyen de détecter la présence des larves.

Variétés résistantes : Aucune.
Lutte chimique : Aucune.

Enjeux relatifs à la larve de taupin

1. Il n’y a pas de méthode de lutte efficace contre la larve de taupin.
2. Il faut élaborer des stratégies de lutte contre ce ravageur, y compris des pratiques culturales et des mesures biologiques.
3. Il est nécessaire d’homologuer de façon continue de nouveaux produits permettant de lutter contre la larve de taupin, surtout pour les cultures racines qui présentent une longue saison de croissance, comme le rutabaga, la pomme de terre et la carotte.

Mauvaises herbes

Principaux enjeux

- Il faut des herbicides contre les mauvaises herbes crucifères (bourse-à-pasteur, radis sauvage, etc.).
- Il faut homologuer des herbicides contre les mauvaises herbes à feuilles larges annuelles comme le chénopode annuel et certaines herbes comme le pâturin annuel.
- Il est nécessaire d’homologuer de nouveaux herbicides de pré-plantation.
- De l’intérêt a été démontré pour l’homologation d’un herbicide de pré-plantation ou de prélevée à action prolongée qui maîtriserait la population de mauvaises herbes dans les cultures sous filet de mailles.

Tableau 10. Présence des mauvaises herbes dans les cultures de rutabaga au Canada[1,2]

Mauvaise herbe	Ontario	Québec	Nouvelle-Écosse	Île-du-Prince-Édouard	Terre-Neuve-et-Labrador
Mauvaises herbes à feuilles larges annuelles					
Spargoute des champs					
Amarante à racine rouge					
Petite herbe à poux					
Morelle velue					
Renouée persicaire					
Mauvaises herbes à feuilles larges vivaces					
Chardon des champs					
Matricaire inodore					
Graminées annuelles					
Échinochloa pied-de-coq					
Graminées vivaces					
Chiendent					
Mauvaises herbes de la famille des crucifères					
Bourse à pasteur					
Barbarée vulgaire					
Moutarde des champs					
Radis sauvage					
Tabouret des champs					
Vélar fausse giroflée					

Présence annuelle généralisée avec forte pression du parasite.

Présence annuelle généralisée avec pression modérée du parasite OU présence annuelle localisée avec forte pression OU présence sporadique généralisée avec forte pression.

Présence annuelle généralisée avec faible pression du parasite OU présence sporadique généralisée avec pression modérée OU présence sporadique localisée avec forte pression.

Présence annuelle localisée avec pression faible à modérée du parasite OU présence sporadique généralisée avec faible pression OU présence sporadique localisée avec pression faible à modérée OU le parasite n'est pas préoccupant.

Le parasite est présent et préoccupant, cependant on connaît peu sur sa distribution, sa fréquence et son importance.

Parasite non présent.

Aucune donnée obtenue.

[1]Source: Les intervenants dans les provinces productrices du rutabaga.

[2]Veuillez vous reporter à l'Annexe 1 pour obtenir des explications détaillées sur le codage couleur des données.

Tableau 11. Moyens de lutte adoptés contre les mauvaises herbes dans la production de rutabaga au Canada[1]

Pratique / Organisme nuisible		Graminées annuelles	Mauvaises herbes à feuilles larges annuelles	Graminées vivaces	Mauvaises herbes à feuilles larges vivaces	Mauvaises herbes de la famille des crucifères
Prophylaxie	déplacement de la date d'ensemencement ou de récolte					
	rotation des cultures					
	sélection de l'emplacement de la culture					
	optimisation de la fertilisation					
	emploi de semences pures					
Prévention	désinfection de l'équipement					
	fauchage, paillage, pyrodésherbage					
	modification de la densité végétale (espacement des rangs ou des lignes de cultures; taux de semis)					
	profondeur d'ensemencement ou de plantation					
	gestion de l'eau ou de l'irrigation					
	lutte contre les mauvaises herbes dans les terres non en culture					
	lutte contre les mauvaises herbes dans les années sans récolte					
	travail du sol, sarclage					

…suite

Tableau 11. Moyens de lutte adoptés contre les mauvaises herbes dans la production de rutabaga au Canada[1] (suite)

Pratique / Organisme nuisible		Graminées annuelles	Mauvaises herbes à feuilles larges annuelles	Graminées vivaces	Mauvaises herbes à feuilles larges vivaces	Mauvaises herbes de la famille des crucifères
Surveillance	surveillance et inspection des champs					
	cartographie des mauvaises herbes dans le champ; registres de mauvaises herbes résistantes					
	analyse du sol					
	utilisation de dispositifs électroniques portatifs dans les champs pour accéder aux données sur l'identification des insectes et sur la lutte dirigée					
	utilisation d'une technologie agricole de précision (GPS, SIG) pour recueillir des données et créer une carte des insectes					
Aides à la décision	seuil d'intervention économique					
	météo / prévisions basées sur la météo / modèle de prédiction					
	recommandation d'un conseiller agricole					
	première apparition du ravageur ou de son cycle de croissance					
	apparition de dommages sur la culture					
	stade phénologique de la culture					

…suite

Tableau 11. Moyens de lutte adoptés contre les mauvaises herbes dans la production de rutabaga au Canada[1] (suite)

Pratique / Organisme nuisible		Graminées annuelles	Mauvaises herbes à feuilles larges annuelles	Graminées vivaces	Mauvaises herbes à feuilles larges vivaces	Mauvaises herbes de la famille des crucifères
Intervention	rotation des pesticides pour déjouer l'acquisition de résistances					
	amendements du sol					
	biopesticides					
	utilisation d'arthropodes comme agents de lutte biologique					
	aménagement de l'habitat et de l'environnement					
	couvert végétal, barrières physiques					
	désherbage mécanique					
	utilisations ciblées de pesticides (pulvérisation en bandes, pulvérisations du périmètre, pulvérisateurs à débit variable, GPS, etc.)					
Practiques spécifiques	sarclage manuel (Québec)					

Cette pratique est utilisée pour lutter contre ce ravageur.

Cette pratique n'est pas utilisée par les producteurs pour lutter contre ce ravageur.

Cette pratique ne s'applique pas ou n'est pas pertinente à ce ravageur.

Les informations concernant la pratique de lutte contre ce ravageur sont inconnues.

[1]Source: Les intervenants dans les provinces productrices du rutabaga (Ontario, Québec, Île-du-Prince Édouard et Terre-Neuve et Labrador).

Tableau 12. Herbicides et bioherbicides homologués pour la lutte contre les mauvaises herbes en production de rutabaga au Canada

Ingrédient actif[1]	Classification[2]	Mode d'action[2]	Groupe de résistance[2]	État de ré-évaluation[3]	Organisme nuisable[1]
carfentrazone-éthyle	Triazolinone	Inhibition de la protoporphyrinogène oxydase (PPO)	14	H	Mauvaises herbes à feuilles larges annuelles
clopyralide	Acides pyridine-carboxylique	Action de type acide indole-acétique (auxines synthétiques)	4	RE	Chardon des champs (parties épigés, vesce, matricaire inodore, renouée liseron, laiteron des champs (parties épigées), séneçon vulgaire, luzerne spontanée, petite herbe à poux, petite oseille (répression), marguerite blanche (répression)
EPTC	Thiocarbamate	Inhibition de la synthèse de lipides - pas l'inhibtion de l'ACCase	8	H	Mauvaises herbes annuelles, chiendent, souchet comestible
éthametsulfuron-méthyle	Sulfonylurée	Inhibition de l'acétolactate synthase ALS (acétohydroxyacide synthase AHAS)	2		Moutarde des champs
fluazifop-P-butyl	Aryloxyphénoxypropionate FOP	Inhibition de l'acétyl-coenzyme A carboxylase (ACCase)	1	RE	Graminées
métolachlore	Chloroacétamide	Inhibition de la division cellulaire (inhibition des AGTLC	15	H	Morelle d'Amerique, morelle noire de l'Est, digitaire (sanguine, astringente, échinochloa pied-de-coq, amarante à racine rouge (répression seulement), panic d'automne, sétaire (verte, glauque, géante), panic capillaire, souchet comestible
napropamide	Acétamide	Inhibition de la division cellulaire (inhibition des AGTLC)	15	H	Mauvaises herbes annuelles
quizalofop-p-éthyle (Ontario et Québec)	Aryloxyphénoxypropionate FOP	Inhibition de l'acétyl-coenzyme A carboxylase (ACCase)	1	H	Graminées
trifluraline	Dinitroaniline	Inhibition de l'assemblage de microtubules	3	H	Mauvaises herbes annuelles

[1]Source : Base de données sur les étiquettes de l'Agence de réglementation de la lutte antiparasitaire (http://www.hc-sc.gc.ca/cps-spc/pest/registrant-titulaire/tools-outils/label-etiq-fra.php). La liste comprend tous les ingrédients actifs qui étaient homologués au 8 janvier 2014. L'étiquette indique le mode d'emploi autorisé du pesticide et doit être consultée pour savoir comment appliquer le produit. Il ne faut pas se fier aux renseignements du présent tableau pour prendre des décisions concernant l'application des pesticides ou leur utilisation.

[2] Source: Herbicide Resistance Action Committee (HRAC). *Classification of Herbicides According to Site of Action* (www.hracglobal.com) (site consulté en janvier 2014). Les groupes résistants aux herbicides reposent sur le système de classification de la *Weed Science Society of America tel que* signalé par le «HRAC».

[3] État de réévaluation de l'ARLA: H-homologation complète, RE (cases jaunes)-réévaluation en cours, RES (cases jaunes)-examen spécial en cours tel que publié dans la note de réévaluation de l'ARLA REV2013-06, Examen spécial de 23 matières actives, RES* (cases jaunes) - réévaluation et examen spécial en cours, RU (cases rouges) - révocation de l'utilisation par le titulaire de l'homologation, AG (cases rouges) - abandon graduel de l'utilisation dû à la réévaluation par l'ARLA à partir du 15 novembre 2013.

Mauvaises herbes annuelles et bisannuelles

Graminées annuelles : échinochloa pied-de-coq (*Echinochloa crusgalli*), sétaire verte (*Setaria viridis*), blé spontané, (*Triticum aestivum*), pâturin annuel (*Poa annua*).

Mauvaises herbes à feuilles larges annuelles : spargoute de champs (*Spergula arvensis*),morelle velue (*Solanum sarachoides*), ortie royale (*Galeopsis tetrahit*), kochia à balais (*Kochia scoparia*), renouée persicaire (*Polygonum persicaria*), gnaphale des vases (*Gnaphalium uliginosum),* radis sauvage (*Raphanus raphanistrum*), pomme de terre spontanée (*Solanum tuberosum*), renouée liseron (*Polygonum convolvulus*), galinsoga cilié (*Galinsoga ciliata* (*G. quadriradiata*), vélar fausse giroflée (*Erysimum cheiranthoides*), rorippe d'islande (*Rorippa islandica*), bourse à pasteur (*Capsella bursa-pastoris*), matricaire inodore (*Matricaria maritima*).

Renseignements sur l'organisme nuisible

Dommages : Les mauvaises herbes à feuilles larges peuvent atteindre une taille semblable à celle du rutabaga et concurrencer la culture pour la lumière, l'eau et les nutriments. Si on ne parvient pas à les maîtriser, elles ralentissent la croissance du rutabaga et en abaisseront les rendements. Les graminées annuelles croissent rapidement et sont capables d'exercer une concurrence pour les ressources nécessaires, ce qui en fait un problème grave. Une fois établies, elles tolèrent facilement les extrêmes d'humidité et de température. Elles sont très difficiles à extirper des champs infestés et elles ont besoin d'être combattues avant qu'elles ne forment leurs graines, qui sont abondantes. Pour le rutabaga, l'étape critique de la lutte contre les mauvaises herbes annuelles est le début de la saison de croissance.

Cycle de vie : Les graminées et les mauvaises herbes à feuilles larges annuelles parachèvent leur cycle de vie, de la graine à la graine, en une année. Les plantes annuelles de printemps germent au début de cette saison et elles croissent afin de produire des graines au cours de l'été ou de l'automne de la même année. Les plantes annuelles d'hiver commencent leur croissance l'automne, forment une rosette et produisent leurs graines au début de l'année suivante. Les mauvaises herbes annuelles sont très aptes à se disséminer grâce à la production de quantités importantes de graines. La plupart des terres arables sont infestées en tout temps par des graines de mauvaises herbes annuelles, et les graines de certaines espèces peuvent rester viables dans le sol pendant de nombreuses années, en germant lorsque les conditions sont propices. Les mauvaises herbes bisannuelles germent au printemps, produisent une rosette et demeurent à l'état végétatif au cours du premier été. Elles passent l'hiver sous forme de rosettes, puis produisent une tige florale qui portera des graines au cours du second été. Les plantes d'origine meurent ensuite à la fin de la deuxième année de croissance.

Lutte antiparasitaire

Lutte culturale : On devrait combattre les mauvaises herbes croissant le long des routes, dans les fossés et en bordure des champs, le long des clôtures, par la tonte ou par la plantation de graminées vivaces. Pour la culture du rutabaga, on devrait choisir un champ aussi exempt que possible de mauvaises herbes. Dans la saison précédente, on devrait effectuer dans ce champ un dépistage pour déterminer les espèces de mauvaises herbes auxquelles on peut s'attendre et déterminer si on peut les combattre dans la culture. Les semences achetées devraient être certifiées pour s'assurer qu'elles renferment les quantités les plus faibles possible de graines

de mauvaises herbes. Pour réduire le transport des mauvaises herbes par l'équipement, on devrait, au départ de chaque champ, nettoyer le sol et les débris qui y adhèrent. Les épandages de fumier peuvent aussi introduire des mauvaises herbes dans un champ. Le travail répété du sol avant la plantation et les façons culturales postérieures permettent de réduire le nombre de mauvaises herbes qui germent. La surveillance des mauvaises herbes annuelles devrait se faire durant les deux ou trois premières semaines après la levée des mauvaises herbes, si on doit intervenir après la levée. On devrait choisir la distance entre les rangs de façon à favoriser la fermeture des rangs. La rotation des cultures peut perturber le cycle vital des mauvaises herbes vivaces et bisannuelles en autorisant diverses options de lutte et diverses pratiques culturales qui défavorisent la croissance normale des mauvaises herbes. La rotation entre les cultures à feuilles larges et les cultures graminées constitue une occasion pour combattre les mauvaises herbes à feuilles larges dans les cultures graminées et les mauvaises herbes graminées dans les cultures à feuilles larges à l'aide d'herbicides sélectifs. La mise en place de cultures-abris, comme les céréales d'hiver, peut supprimer la croissance des mauvaises herbes après la récolte et réduire au minimum l'érosion et l'assimilation de nutriments au cours de l'hiver.

Variétés résistantes : Choisir les variétés de rutabaga qui lèveront rapidement et donneront un peuplement vigoureux qui supprimera, en les privant de lumière par son ombrage, les mauvaises herbes en train de germer.

Lutte chimique : Les herbicides actuellement étiquetés en tant qu'agent de lutte pour les cultures de rutabaga fonctionnent bien contre les graminées annuelles et certaines mauvaises herbes à feuilles larges produisant de petites graines. La plupart des mauvaises herbes à feuilles larges et des graminées annuelles peuvent être combattues dans le rutabaga au moyen d'un herbicide résiduel de prélevée appliqué sur le sol. Cet herbicide peut fournir une protection contre les plantules et les mauvaises herbes en germination qui dure toute la saison. Dès que les rutabagas lèvent, peu d'herbicides sont disponibles pour combattre les mauvaises herbes à feuilles larges présentes dans la culture. Des herbicides systémiques et sélectifs permettent de combattre les graminées dont la levée survient après celle des cultures. Se référer au tableau 12 : « Herbicides homologués pour la lutte contre les mauvaises herbes en production de rutabaga au Canada ».

Mauvaises herbes vivaces

Graminées vivaces: chiendent (*Elitrigia repens*).

Mauvaises herbes à feuilles larges vivaces: menthe des champs (*Mentha arvensis*), verge d'or à feuilles de graminée (*Solidago graminifolia*).

Renseignements sur l'organisme nuisible

Dommages : Se reporter à la description des dommages dans la section portant sur les mauvaises herbes annuelles et bisannuelles. Les mauvaises herbes vivaces peuvent devenir très grosses et exercer une forte concurrence, en particulier si elles sont établies depuis plusieurs années.

Cycle de vie : Les graminées et les mauvaises herbes à feuilles larges vivaces peuvent vivre quelques années ou de nombreuses années. Elles s'installent généralement à partir de divers types de systèmes racinaires, bien que beaucoup d'entre elles se propagent également par semences. La plupart des graines de mauvaises herbes vivaces germent au printemps, et les plantes croissent tout l'été. Pendant cette période, elles étendent leur système racinaire,

suscitant l’apparition de nouvelles plantes le long des racines et augmentant elles-mêmes de taille. Les pratiques de travail du sol peuvent briser les systèmes racinaires souterrains et aider à propager les mauvaises herbes vivaces. L’étape critique des dommages est au début de la saison de croissance, comme c’est le cas des autres groupes de mauvaises herbes.

Lutte antiparasitaire

Lutte culturale : Voir les moyens de lutte culturale contre les mauvaises herbes annuelles et bisannuelles. Le travail du sol est moins efficace contre les mauvaises herbes vivaces que contre les mauvaises herbes annuelles, en raison des vastes systèmes racinaires des vivaces.

Variétés résistantes : Utiliser des variétés de rutabaga qui lèvent rapidement et produisent un couvert végétal dense qui prive de lumière les mauvaises herbes en train de germer.

Lutte chimique : Beaucoup de mauvaises herbes à feuilles larges et de graminées vivaces ne peuvent pas être combattues efficacement une fois qu’elles sont établies dans la culture de rutabaga. Il faut donc les combattre pendant les années qui précèdent la culture du rutabaga.

Enjeux relatifs aux mauvaises herbes

1. Il est nécessaire d’homologuer des herbicides contre les mauvaises herbes de la famille des crucifères (par ex. la bourse-à-pasteur et le radis sauvage).
2. Il est nécessaire d’homologuer des herbicides contre les mauvaises herbes annuelles à feuilles larges comme le chénopode blanc et certaines graminées annuelles comme le pâturin annuel.
3. De l’intérêt a été démontré pour l’homologation d’un herbicide de préplantation ou de prélevée à action prolongée qui maîtriserait la population de mauvaises herbes dans les cultures sous filet de mailles ou pour l’homologation d’un produit qui pourrait être appliqué en grande quantité à travers le filet de mailles afin de réduire la population de mauvaises herbes.
4. Il est nécessaire d’homologuer de nouveaux produits à appliquer en préplantation.

Ressources

Ressources en matière de lutte et de gestion intégrées de la culture du rutabaga au Canada

Sites Web

Agri-Réseau. http://www.agrireseau.qc.ca

Agri-Réseau. Phytoprotection.
http://www.agrireseau.qc.ca/rap/navigation.aspx?sid=1186&pid=0&r=

LI cultures Ontario – Formation en ligne sur la LI.
(http://www.omafra.gov.on.ca/IPM/french/index.html).

Sage Pesticides. http://www.sagepesticides.qc.ca/default.aspx

Santé Canada, Agence de réglementation de la lutte antiparasitaire.
http://www.hc-sc.gc.ca/cps-spc/pest/index-fra.php

Publications

Bien identifier les problèmes sur des transplants de crucifères. MAPAQ.
http://www.agrireseau.qc.ca/lab/documents/Crucif%c3%a8res-2001.pdf

Bien identifier les problèmes sur des transplants de crucifères. MAPAQ.
http://www.agrireseau.qc.ca/lab/documents/Maladies%20transplants%20crucif%c3%a8res.pdf

Howard, J.R., Garland J.A. et Seaman W.J., 1994, *Maladies et ravageurs des cultures* lég*umières au Canada*, Société canadienne de phytopathologie et Société d'entomologie du Canada. 616 pp.

MAAO. *Lutte intégrée contre les ennemis des cultures des crucifères en Ontario (2008),* publication *n^o^* 701; Agdex 252. www.ServiceOntario.ca.

MAAO. *Légumes : choux maraîchers, brocoli, choux de Bruxelles, chou, chou-fleur, raifort, chou frisé, chou-rave, radis, rutabaga.*
http://www.omafra.gov.on.ca/french/crops/hort/cole_crops.html.

MAAO Publications concernant les cultures.
http://www.omafra.gov.on.ca/french/crops/publications.html

Turnips and Rutabagas Production Guide, publication n° 1400A. Agdex 250/600, avril 2005.
http://www.gov.pe.ca/agriculture/index.php3?number=69770&lang=E. (en anglais seulement)

MAAO. *Recommandations pour les cultures légumières (2010-2011)*, publication n° 363F.
http://www.omafra.gov.on.ca/french/crops/vegpubs/vegpubs.htm

Publication 838F, Guide de protection des cultures légumières 2012-2013; 838F;
2013 Supplement (838S). (en anglais seulement)
http://www.omafra.gov.on.ca/french/crops/vegpubs/vegpubs.htm

Publication 75, Guide de lutte contre les mauvaises herbes 2012-2013. Ministère de L'Agriculture et de L'Alimentation de L'Ontario.
http://www.omafra.gov.on.ca/french/crops/pub75/pub75toc.htm

Spécialistes provinciaux et coordonnateurs provinciaux du Programme des pesticides à usage limité

Province	Ministère	Spécialiste des cultures	Coordonnateur du Programme des pesticides à usage limité
Ontario	Ministère de l'Agriculture, de l'Alimentation et des Affaires rurales de l'Ontario	Marion Paibomesai marion.paibomesai@ontario.ca	Jim Chaput jim.chaput@ontario.ca
Québec	Ministère de l'Agriculture, des Pêcheries et de l'Alimentation du Québec	Denis Giroux d-giroux@videotron.ca	Luc Urbain Luc.urbain@mapaq.gouv.qc.ca
Nouvelle-Écosse	Ministère de l'Agriculture et des Pêches de la Nouvelle-Écosse	-	Steven Tattrie tattrisc@gov.ns.ca
	Perennia www.perennia.ca	Viliam Zvalo Vzvalo@perennia.ca	-
		Rachael Cheverie rcheverie@perennia.ca	-
Île-du-Prince-Édouard	Ministère de l'Agriculture, des Pêches et de l'Aquaculture de l'Île-du-Prince-Édouard	Susan MacKinnon sdmackinnon@gov.pe.ca	Shauna Mellish smmellish@gov.pe.ca

Organismes nationaux et provinciaux de producteurs maraîchers

Conseil Québecois de l'horticulture (CQH) (http://www.cqh.ca)

Horticulture Nova Scotia (http://hortns.com)

Newfoundland and Labrador Horticultural Producers Council Incorporated (http://www.hortnl.com

Ontario Fruit and Vegetable Growers Association (http://www.ofvga.org)

Prince Edward Island Horticultural Association (peihort@pei.aibn.com)
Canadian Horticultural Council (http://www.hortcouncil.ca)

National

Conseil canadien de l'horticulture (http://www.hortcouncil.ca/fr/conseil-canadien-de-le-horticulture.aspx)

Annexe 1

Définition des termes et des codes de couleur pour les tableaux de présence des ravageurs des profils de culture

Les tableaux 4, 7 et 11 fournissent respectivement de l'information sur la fréquence des maladies, des insectes et acariens et des mauvaises herbes dans chaque province du profil de culture. Le code de couleurs des cellules des tableaux est basé sur trois informations, soit la distribution du ravageur, la fréquence et l'importance du ravageur dans chaque province, tel qu'indiqué dans le tableau suivant.

Présence	**Renseignements sur la présence**				**Code de couleur**
		Fréquence	**Distribution**	**Pression du ravageur**	
Présent	Données disponibles	**Annuelle :** Le ravageur est présent sur 2 ou 3 années dans une region donée de la province.	**Ėtendue :** La population des ravageurs est généralement établie dans les régions productrices de la province. Dans une année donnée, des éclosions peuvent survenir dans n'importe quelle région.	**Ėlevée :** Si le ravageur est présent, la possibilité de propagation et de perte de culture est élevée et des mesures de contrôle doivent être mises en oeuvre, même s'il s'agit de petites populations.	Rouge
				Modérée : Si le ravageur est présent, la possibilité de propagation et de perte de culture est modérée; la situation doit être surveillée et des mesures de contrôle peuvent être mises en oeuvre.	Orange
				Faible : Si le ravageur est présent, il cause des dommages négligeables aux cultures et les mesures de contrôle ne s'avèrent pas nécessaires.	Jaune
			Localisée : Les populations sont localisées et se trouvent uniquement dans des zones dispersées ou limitées de la province.	**Ėlevée** - voir ci-dessus	Orange
				Modérée - voir ci-dessus	Blanc
				Faible: - voir ci-dessus	Blanc
		Sporadique : Le ravageur est présent 1 année sur 3 dans une region donnée de la province.	**Ėtendue :** voir ci-dessus	**Ėlevée** -voir ci-dessus	Orange
				Modérée - voir ci-dessus	Jaune
				Faible:- voir ci-dessus	Blanc
			Localisée : voir ci-dessus	**Ėlevée** - voir ci-dessus	Jaune
				Modérée - voir ci-dessus	Blanc
				Faible: - voir ci-dessus	Blanc

<table>
<tr><td rowspan="2">Présent</td><td rowspan="2">Données non disponibles</td><td>Situation NON préoccupante : Le ravageur est présent dans les zones de croissance des cultures commerciales de la province, mais ne cause pas de dommage important. On en sait peu sur sa distribution et sa fréquence dans cette province, toutefois, la situation n'est pas préoccupante.</td><td>Blanc</td></tr>
<tr><td>Situation PRĖOCCUPANTE : Le ravageur est présent dans les zones de croissance des cultures commerciales de la province. On en sait peu sur la repartition de sa population et la fréquence des éclosions dans cette province. La situation est préoccupante en raison des dommages économiques possibles.</td><td></td></tr>
<tr><td>Non présent</td><td colspan="2">Le ravageur n'est pas présent dans les zones de croissance des cultures commerciales, au meilleur de nos connaissances.</td><td>Noir</td></tr>
<tr><td>Données non déclarées</td><td colspan="2">On ne trouve pas d'information sur le ravageur dans cette province. Aucune donnée n'a été déclarée concernant ce ravageur.</td><td>Gris</td></tr>
</table>

Bibliographie

Cutcliffe, J.A. et U.C. Gupta, novembre 1987. « Effect of foliar sprays of boron applied at different stages of growth on incidence of brown heart in rutabagas », Canadian journal of Soil Science 1987 67(3): 705 - 708.

Gerber, H.S., 1994. *Major Insect and Allied Pests of Vegetables in British Columbia*, British Columbia Ministry of Agriculture, Victoria, BC. 78 pp.

Markle, G., J. Baron et B. Schneider, 1998. *Food and Feed Crops of the United States, 2nd Edition, Revised*, Rutgers, The State University, Meister Publishing Co., Willoughby, Ohio.

Richard, Claude, et Guy Boivin (dir.). 1994, *Maladies et ravageurs des cultures légumières au Canada*, Société canadienne de phytopathologie et Société d'entomologie du Canada. 616 pp.

Turnip and Rutabaga Management Schedule, a guide to weed, insect and disease management in turnip and rutabaga in Nova Scotia. Updated June 4, 2013. http://www.perennia.ca/Pest%20Management%20Guides/Vegetables/2013/Rutabaga%202013.pdf

Société de protection des plantes du Québec. *Noms des maladies des plantes au Canada/Names of plant diseases in Canada*, Québec, 1992.

MAAO. *Lutte intégrée contre les ennemis des cultures des crucifères en Ontario (2008),* publication nº 701; Agdex 252. www.ServiceOntario.ca.

Agence de réglementation de la lutte antiparasitaire, Santé Canada. http://www.hc-sc.gc.ca/cps-spc/pest/index-fra.php

Agence de réglementation de la lutte antiparasitaire, 1998. *Lignes directrices sur les résidus chimiques,* Dir98-02 Agence de réglementation de la lutte antiparasitaire, Santé Canada. http://www.hc-sc.gc.ca/cps-spc/pubs/pest/_pol-guide/dir98-02/index-fra.php

Virus de la mosaïque du navet (TuMV) sur le rutabaga. MAAARO, Agdex 258/635. http://www.omafra.gov.on.ca/french/crops/facts/90-143.htm,

Vegetable Production Guide 2012: Beneficial Management Practices for Commercial growers in British Columbia. http://www.agf.gov.bc.ca/cropprot/prodguide.htm

MAAO. *Recommandations pour les cultures légumières (2009-2010)*, publication nº 363. Publication 363F, Supplément – Recommandations pour les cultures légumières (2010-2011). www.ServiceOntario.ca.

Rutabaga and Turnip – Vegetable Crops Production Guide for the Atlantic Provinces 2005.Agriculture Services Co-ordinating Committee. 1400A, Agdex No. 250/600. April 2005. http://www.nr.gov.nl.ca/nr/agrifoods/crops/veg_pdfs/turnip.pdf

LI cultures Ontario – Formation en ligne sur la LI.
(http://www.omafra.gov.on.ca/IPM/french/index.html).